Betriebsanleitung
Verstärkermodul
CD_...1
CD_...2

Service Instructions
Amplifier Module
CD_...1
CD_...2

Nr./No.: 181-00383
Datum / Date: 01.2003

LUST DriveTronics GmbH
Hansastraße 120
D-59425 Unna

Tel.: +49 (0) 2303 779-0
Fax: +49 (0) 2303 779-397
info@Lust-drivetronics.de
www.Lust-drivetronics.de

Druck / Print: 7.1.03

Inhalt

1 Technische Daten
- 1.1 Geräteübersicht
- 1.2 Leistungsdaten
- 1.3 Geräteabmessungen
- 1.4 Einsatzbereich, bestimmungsgemäße Verwendung
- 1.5 Konformität, Normen

2 Sicherheitshinweise
- 2.1 Sicherheitssymbole
- 2.2 Achtungshinweis
- 2.3 Arbeitssicherheitshinweise

3 Transport
- 3.1 Verpackung
- 3.2 Auslieferungszustand
- 3.3 Empfindlichkeit
- 3.4 Zwischenlagerung
- 3.5 Lieferumfang

4 Aufbau und Wirkungsweise
- 4.1 Prinzipieller Aufbau
- 4.2 Wirkungsweise
- 4.3 Wichtige Merkmale
- 4.4 Prinzipschaltbild des Regelkreises

5 Projektierungshinweise
- 5.1 Elektrische Installation
- 5.2 Schaltgeräte
- 5.3 Leitungsverlegung, Erdung EMV-gerechte Verkabelung
- 5.4 Geräteauswahl
- 5.5 Endstufenschaltfrequenz
- 5.6 Gerätemontage
- 5.7 Geberkabel
- 5.8 Motorzuleitung
- 5.9 Motorschutz
- 5.10 Motor Haltebremse
- 5.11 Bohrmaße

6 Elektrische Anschlüsse
- 6.1 Leistungsanschlüsse X 1
- 6.2 Steueranschlüsse
- 6.3 Motorgeber X11
- 6.4 Encoderausgang X 13
- 6.5 Kommunikationsschnittstellen
- 6.6 Anlaufsperre

Contents

1 Technical data
- 1.1 Units
- 1.2 Performance data
- 1.3 Dimensions
- 1.4 Applications and intended use
- 1.5 Conformity/Standards

2 Safety guidelines
- 2.1 Symbol for safety at work
- 2.2 Instructions ”Caution!”
- 2.3 Safety instructions for working

3 Transport
- 3.1 Packing
- 3.2 Delivery condition
- 3.3 Sensitivity
- 3.4 Storage
- 3.5 Items supplied

4 Construction of unit and method of operation
- 4.1 Block diagram
- 4.2 Method of operation
- 4.3 Important characteristics
- 4.4 Block diagram of control loop

5 Planning information
- 5.1 Electrical installation
- 5.2 Switchgear
- 5.3 Cable routing, earthing, EMC in cabling
- 5.4 Selection of unit
- 5.5 Output stage switching frequency
- 5.6 Mounting
- 5.7 Sensor cable
- 5.8 Motor conduct
- 5.9 Motor protection
- 5.10 Motor holding brake
- 5.11 Drilling dimensions

6 Electrical connections
- 6.1 Power connections X1
- 6.2 Control connections
- 6.3 Motor sensor X11
- 6.4 Encoder output X13
- 6.5 Communication interfaces
- 6.6 Protection against starting

7 Optische Meldungen

8 Parametrierung

- **8.1 Allgemeines**
- **8.2 Parameterbeschreibung**
- **8.3 Terminalprogramm VecWin**

9 Inbetriebnahme

- **9.1 Vorgehensweise**
- **9.2 Ballastschaltung**

10 Betrieb

- **10.1 Betriebsbedingungen**
- **10.2 Einschaltdauer**

11 Störungsabhilfe

- **11.1 Störungsmeldung über LED**
- **11.2 Störungsursache / Maßnahmen**
- **11.3 Störungsmeldung über BZZ**

12 Ersatzteilhaltung

13 Kundendienst

14 Entsorgung

Anhang:

- **A Übersicht der Steueranschlüsse**
- **B Reglerstruktur mit Menüpunkten**
- **C Parameterliste**
- **D Istwerte**

7 Visual signals

8 Parameters

- **8.1 General**
- **8.2 Description of parameters**
- **8.3 Terminal program VecWin**

9 System start-up

- **9.1 Procedure**
- **9.2 Operation ballast**

10 Operating the unit

- **10.1 Operating conditions**
- **10.2 Duty factor**

11 Correcting faults

- **11.1 Fault signal via LED**
- **11.2 Trouble cause / Measures**
- **11.3 Fault signal via BZZ**

12 Spare parts stocking

13 Service

14 Hints for waste management

Appendix:

- **A Outline of the control connections**
- **B Regulator structure with menu points**
- **C List of parameters**
- **D Actual values**

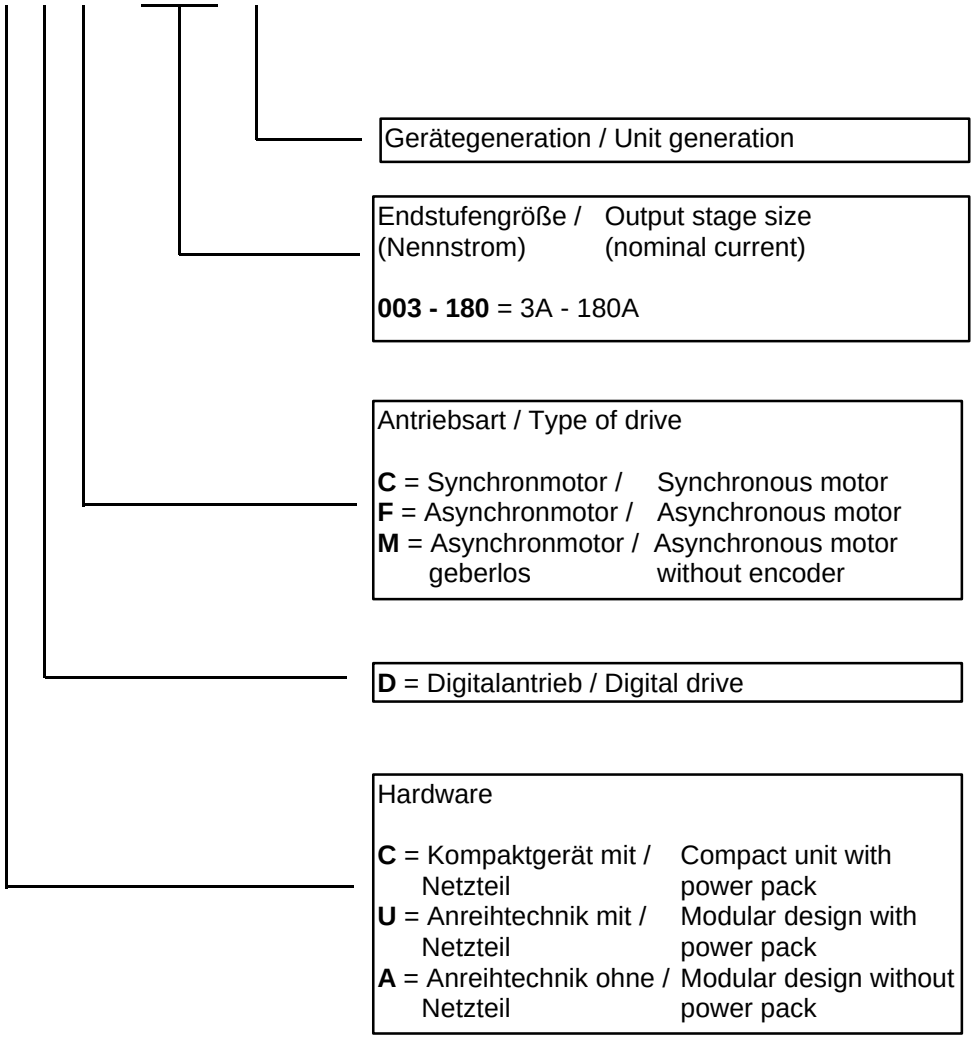
1 Technische Daten / Technical data

1.1 Geräteübersicht / Units

Bezeichnungsschlüssel / Key to types

Typbezeichnung
Type designation

X X X XXX . X


Gerätegeneration / Unit generation
Endstufengröße / (Nennstrom)
Output stage size (nominal current)
003 - 180 = 3A - 180A
Antriebsart / Type of drive
C = Synchronmotor / Synchronous motor
F = Asynchronmotor / Asynchronous motor
M = Asynchronmotor / geberlos Asynchronous motor without encoder
D = Digitalantrieb / Digital drive
Hardware
C = Kompaktgerät mit / Netzteil Compact unit with power pack
U = Anreihtechnik mit / Netzteil Modular design with power pack
A = Anreihtechnik ohne / Netzteil Modular design without power pack

Beispiel / Example

CDC 007.1

-Kompaktgerät / Compact unit

-Digitale Regelung / Digital regulation

-Antriebsregelung für einen Synchronmotor / Drive regulation for a synchronous motor

-Nennstrom 7 A / Nominal current 7 A

-Gerätegeneration 1 / Unit Generation 1

1.2 Leistungsdaten / Perfomance data

1.2.1 Leistungsdaten CD_...1 / Performance data CD_...1

Leistungsdaten **Performance data**	**CD_ 003.1**	**CD_ 007.1**
Netzspannung Mains connection voltage	1 X 230V (- 15%, + 10%) 3 X 230V (- 15%, + 10%)	3 X 230V (- 15%, + 10%)
Netzfrequenz / Mains frequency	50/60 Hz	
Regler-Versorgung Regulator supply	24V DC ±20%,1A	
Zwischenkreisspannung Intermediate circuit voltage	325 V DC	
Ausgangsspannung motorseitig Output voltage (motor side)	3 X 220 V AC	
Taktfrequenz der Endstufe Clock frequency of output stage	4 kHz - 16 kHz mit Stromreduzierung, siehe Kap. 5.5 4 kHz - 16 kHz with current reduction, see chap 5.5	
Betriebshöhe / Operating height	bis 1000 m ohne Reduktion up to 1000 m without reduction ab 1000 m pro 100 m Höhe 1% Leistungsreduzierung from 1000 m per 100 m height 1% output reduction max. Betriebshöhe 4000 m max. operation height 4000 m	
Betriebstemperatur Operating temperature	0...40°C bei Nennlast, > 40°...55°C bei reduzierter Last, Lastminderung 2% / °C 0 to 40°C with nominal load, >40°C to 55°C with reduced load, load reduction 2% / °C	
Feuchtigkeitsklasse / Humidity rating	G (keine Betauung) / no bedew	
Lagertemperatur / storage temperature	- 30°C bis / to + 70°C	
Nennausgangsstrom nominal output current	3 A eff	7 A eff
Impulsstrom (10 sek. Ein / 30 sek. Pause) begrenzt durch I²t-Überwachung Pulse current (10 sec. on/30 sec. pause) limited by I²t monitoring	6 A eff	12 A eff
Leistung der Ballastschaltung mit int. Widerstand Pmax für 0,3 sek. / 10 sek Pause Output of circuit ballast with internal resistance Pmax for 0.3 sec. / 10 sec. pause	Pnenn = 40 W Pmax. = 2,8 kW R = 48 Ohm	
Gebersystem Sensor system	Resolver, alternativ ROD 426 Inkrementalgeber, hochauflösender Geber z.B. ERN 1387 oder Absolutwertgeber Resolver, optionally incremental encoder ROD 426 or high-resolution sensor, e.g. ERN 1387 or absolute value encoder	
Encoderausgang (Encodersimulation) Encoder output (encoder simulation)	ROD 426 Standard-Modus, Standard: 1024 Inkremente, andere Strichzahlen einstellbar ROD 426 Standard: 1024 Increments, other number of increments on request	
Geräteschleinleistung Apparent power of unit	1,2 kVA, max. 2,4 kVA	2,8 kVA, max. 5,6 kVA (3,9 kVA, max. 5,6kVA, Option)
Verlustleistung / Power loss	ca. 50 W	ca. 60 W
Masse (Gewicht) / Weight	3,3 kg	3,6 kg

Tabelle 1.1

1.2.2 Leistungsdaten CD_...2 / Performance data CD_...2

Leistungsdaten Performance data	**CD_ 003.2**	**CD_ 007.2**
Netzspannung Mains connection voltage	3 x 230V - 10% ...3 x 400V + 10% 3 x 480V auf Anfrage / on request	
Netzfrequenz / Mains frequency	50/60 Hz	
Regler-Versorgung Regulator supply	24V DC ±20%,1A	
Zwischenkreisspannung Intermediate circuit voltage	276V DC - 600V DC	
Ausgangsspannung motorseitig Output voltage (motor side)	3 X 190V AC - 3 x 380V AC	
Taktfrequenz der Endstufe Clock frequency of output stage	4 kHz - 16 kHz mit Stromreduzierung, siehe Kap. 5.5 4 kHz - 16 kHz with current reduction, see chap 5.5	
Betriebshöhe / Operating height	bis 1000 m ohne Reduktion up to 1000 m without reduction ab 1000 m pro 100 m Höhe 1% Leistungsreduzierung from 1000 m per 100 m height 1% output reduction max. Betriebshöhe 4000 m max. operation height 4000 m	
Betriebstemperatur Operating temperatur	0...40°C bei Nennlast, > 40°...55°C bei reduzierter Last, Lastminderung 2% / °C 0 to 40°C with nominal load, >40°C to 55°C with reduced load, load reduction 2% / °C	
Feuchtigkeitsklasse / Humidity rating	G (keine Betauung) / no bedew	
Lagertemperatur / storage temperatur	- 30°C bis / to + 70°C	
Nennausgangsstrom nominal output current	3 A eff	7 A eff (10 A eff Option)
Impulsstrom (10 sek. Ein / 30 sek. Pause) begrenzt durch I²t-Überwachung Pulse current (10 sec. on/30 sec. pause) limited by I²t monitoring	6 A eff	14 A eff
Leistung der Ballastschaltung mit int. Widerstand Pmax für 0,3 sek. / 10 sek Pause Output of circuit ballast with internal resistance Pmax for 0.3 sec. / 10 sec. pause	Pnenn = 40 W Pmax. = 5,3 kW R = 80 Ohm	
Gebersystem Sensor system	Resolver, alternativ ROD 426 Inkrementalgeber, hochauflösender Geber z.B. ERN 1387 oder Absolutwertgeber Resolver, optionaly incremental encoder ROD 426 or high-resolution sensor, e.g. ERN 1387 or absolute value encoder	
Encoderausgang (Encodersimulation) Encoder output (encoder simulation)	Standard: 1024 Inkremente, andere Strichzahlen einstellbar Standard: 1024 Increments, other number of increments on request	
Geräteschеinleistung Apparent power of unit	2 kVA, max. 3,9 kVA	4,6 kVA, max. 9,2 kVA (6,5 kVA, max. 9,2kVA, Option)
Verlustleistung / Power loss	ca. 50 W	ca. 60 W
Masse (Gewicht) / Weight	3,3 kg	3,6 kg

Tabelle 1.2

1.3 Geräteabmessungen

1.3 Dimensions

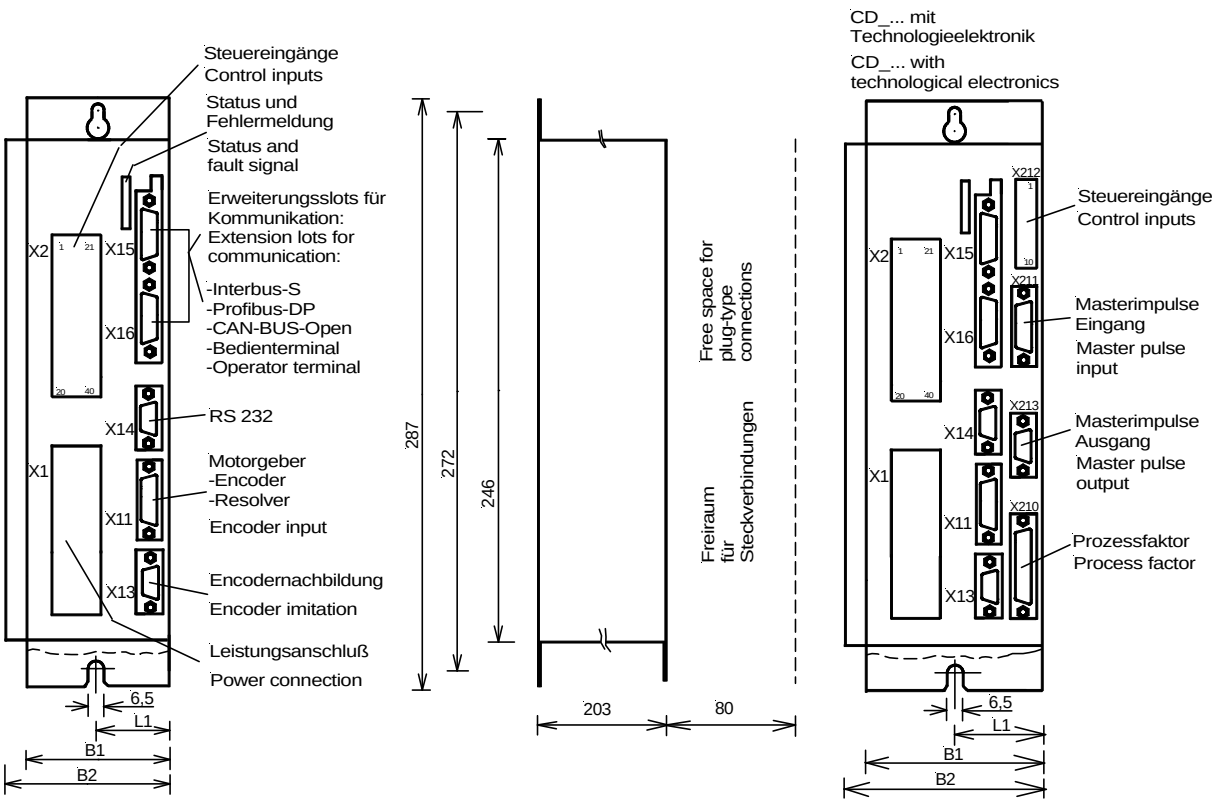


Abb./ Fig. 1.1

Modulbreite / Module width	**CD_003 B1**	**CD_007 B2**
Standard	75 mm	86 mm
mit Technologie / with technology	92 mm	103 mm

Befestigung / Fixing	**CD_003 L1**	**CD_007 L2**
Standard	36,5 mm	36,5 mm
mit Technologie / with technology	44 mm	44 mm

1.4 Einsatzbereich und bestimmungsgemäße Verwendung

Die Verstärkermodule der Serie **CD_..** werden zur verlustarmen, stufenlosen Drehzahl- und Momentenregelung verwendet.

CDC..- Verstärkermodule sind für den Betrieb von Synchronmotoren von der Fa. LUST DriveTronics GmbH bestimmt.

CDF..- Verstärkermodule sind für den Betrieb von Asynchronmotoren mit Rückführung der Motorwellenposition von der Fa. LUST DriveTronics GmbH oder mit ihr abgestimmte Motoren bestimmt.

CDM..- Verstärkermodule sind für den Betrieb von Asynchronmotoren ohne Rückführung der Motorwellenposition von der Fa. LUST DriveTronics GmbH oder mit Ihr abgestimmte Motoren bestimmt.

Verwendungen anderer Motoren bedürfen der ausdrücklichen Genehmigung der Fa. **LUST DriveTronics GmbH**.

Die Betriebsanleitungen der Motoren sind zu beachten.

Die Servoverstärker **CD_..** dürfen nur unter den vorgegebenen Betriebsbedingungen (Kap.10,Betrieb) eingesetzt werden.

Ferner sind die vorgeschriebenen Montage-Demontage-, Inbetriebnahme- und Instand-haltungsbedingungen einzuhalten.

Die Nichtbeachtung dieser Bedingungen oder jeder darüber hinaus gehende Gebrauch gilt als nicht bestimmungsgemäß. Für hieraus resultierende Schäden haftet der Hersteller nicht; das Risiko hierfür trägt allein der Benutzer.

Hierzu zählt insbesondere das Betreiben und Versorgen von anderen EB (Elektrische Betriebsmittel) als den oben genannten.

Sollte das Gerät außerhalb dieser vertraglichen Einsatzbereiche eingesetzt werden, ist der Kundendienst der Fa. LUST DriveTronics GmbH zu Rate zu ziehen, da sonst die Garantieleistung entfällt (Anschrift siehe Kap. 13, Kundendienst).

1.4 Applications and intended use

The amplifier modules of series **CD_..** are used for low-loss continuous speed and torque regulation.

CDC.. amplifier modules are intended for the operation of synchronous motors made by LUST DriveTronics GmbH.

CDF.. amplifier modules are intended for the operation of asynchronous motors with feedback of the motor shaft position made by LUST DriveTronics GmbH or of motors agreed with them.

CDM.. amplifier modules are intended for the operation of asynchronous motors without feedback of the motor shaft position made by LUST DriveTronics GmbH or of motors agreed with them.

Other motors must only be used when clearly authorized by **LUST DriveTronics GmbH**.

Adhere to the motor service instructions.

The amplifier modules **CD_**.. must be used only under the prescribed service conditions (chap. 10, Operation).

The specified fitting, removal, commissioning and maintenance instructions must also be observed.

Failure to observe such instructions or any usage over and above the specified applications will be deemed to be improper use.

The manufacturer will not be liable for any damage caused by such actions and the user will bear sole responsibility in such cases.

In particular this applies to the operation of other electric units than described above.

If the unit is to be used for purposes other than this agreed area of application, then the customer should seek the advice of LUST DriveTronics Service, as otherwise the warranty will be invalid, for address see chapter 12.3.

1.5 Konformität / Normen

Die Servoverstärker sind konzipiert nach:Richtlinien der EN 50178 (VDE0160) EMV-Produktnorm EN 61800-3

Hierzu ist zusätzlich die Druckschrift „EMV-Hinweise“ Nr. 180 00 0000-956 zu beachten.

2 Sicherheitshinweise

2.1 Sicherheitssymbole

Dieses Symbol finden Sie bei allen Arbeissicherheits-Hinweisen in dieser Betriebsanleitung, bei denen Gefahr für Leib und Leben von Personen besteht. Beachten Sie diese Hinweise und verhalten Sie sich in diesen Fällen besonders vorsichtig. Geben Sie alle Arbeitssicherheitshinweise auch an andere Benutzer weiter.

2.1.2 Achtungs-Hinweis

Achtung !

Dieser „Achtung!-Hinweis“ steht an den Stellen dieser Betriebsanleitung, die besonders zu beachten sind, damit die Richtlinien, Vorschriften, Hinweise und der richtige Ablauf der Arbeiten eingehalten werden, sowie eine Beschädigung und Zerstörung des elektrischen Betriebsmittels verhindert wird.

(Elektrisches Betriebsmittel, ab hier **EB** genannt)

2.2 Arbeitssicherheitshinweise.

Elektrische Geräte stellen eine Gefahrenquelle dar!

Die hier beschriebenen Geräte führen elektrische Spannungen und steuern drehende, mechanische Teile. Es sind die Anweisungen dieser Betriebsanleitung zu beachten, da sonst Tod, schwere Körperverletzungen oder erheblicher Sachschaden eintreten können.

1.5 Conformity / Standards

The amplifier modules are designed in accordance with the guidelines contained in EN 50178 (VDE 0160). In addition the EMC-regulations EN 61800-3 have been adhered to.

See also the leaflet No. 180 00 0000-956 ”EMC notes”.

2 Safety information

2.1Symbol for safety at work

This symbol denotes the safety instructions in this manual which deal with danger to life and limb of personnel. These instructions must be adhered to and particular caution exercised in these cases. All users must be familiarised with the safety instructions.

2.2 Instructions Caution!

Caution!

The term ”caution” denotes those sections in this manual which require particular attention so as to ensure that the guidelines, requirements, information and proper sequence of operations are adhered to and that any damage to the unit is prevented.

2.3 Safety instructions for working

Electrical units contain the source of danger!

The herein described units carry electric voltage and control rotating, mechanical parts. The instructions of this service manual have to be adhered to; non-adherence can lead to death, strong bodily injury or considerable damage to property.

Von diesem Gerät können Gefahren ausgehen, wenn es z.B. von unausgebildetem Personal unsachgemäß benutzt oder zum nichtbestimmungsgemäßen Gebrauch eingesetzt wird.

Jede Person, die mit der Montage, Inbetriebnahme, Bedienung und Instandhaltung (Inspektion, Wartung, Instandsetzung) des EB´s befaßt ist, muß eine entsprechend autorisierte, eingewiesene und qualifizierte Elektrofachkraft im Sinne VDE 0105 sein. Sie muß die komplette Betriebsanleitung und besonders die Sicherheitshinweise gelesen und verstanden haben.

Achtung !

Zu der Betriebsanleitung zählt auch die Druckschrift Nr. 180 00 0000-956 „EMV-Hinweise“.

Für Schäden und Betriebsstörungen, die sich aus der Nichtbeachtung der Betriebsanleitung ergeben wird kein Haftung übernommen.

Es ist jede Arbeitsweise zu unterlassen, welche die Betriebssicherheit des EB´s beeinträchtigen kann.

Der Anwender ist verpflichtet, eintretende Veränderungen am EB, welche die Betriebssicherheit beeinträchtigen, dem Lieferanten sofort zu melden (Anschrift siehe Kap.13 Kundendienst).

Das EB ist ausschließlich zur bestimmungsgemäßen Verwendung vorgesehen.

Gegenüber Darstellungen und Angaben dieser Betriebsanleitung sind technischen Änderungen, die zur Verbesserung des EB´s notwendig werden, vorbehalten.

Wir empfehlen, diese Anleitung als Bestandteil in die Betriebsanleitung des Anwenders aufzunehmen.

Montage und elektrischer Anschluß:

Achtung ! **Bei der Montage ist sorgfältig vorzugehen. Es ist sicherzustellen, daß keine Bohrspäne, Metallstaub oder Montageteile (Schrauben, Muttern, Leitungsabschnitte) in das Gerät fallen.**

This unit may present certain dangers if for example it is used improperly by untrained personnel or for other than the intended purpose.

All persons in the user’s company who are involved in the fitting, removal and refitting, commissioning, operation and maintenance (inspection, servicing, repairs) of the unit must be properly authorised, trained and qualified electricians within the meaning of VDE 0105.They must have read and understood this manual in full, paying special attention to the safety instructions.

Caution!

The leaflet No. 180 00 0000-956 ”EMC-notes” is integral part of this service manual.

We do not accept liability for damage or malfunctioning, resulting from non-adherence to this manual.

No operational practice should be used which could adversely affect the safety of the amplifier.

The user must notify the supplier immediately of any changes which occur to the amplifier which would adversely affect safety; address see chap. 12.3.

The amplifier is designed exclusively for its intended usage.

We reserve the right to implement technical changes necessary to improve the amplifier relative to the information provided in these operating instructions.

We recommend that these instructions be included as an integral part of the user’s operating instructions.

Mounting and electric connection

Caution! **On mounting be particularly careful. Assure that no drilling chips, metal dust or mounting particles (screws, nuts, cable sections) are falling into the unit.**

Nach der Elektromontage oder Elektroinstand-setzung sind die eingesetzten Schutzmaßnahmen zu testen (z.B. Erdungswiderstand).

Achtung ! **Für den Betrieb gelten in jedem Fall die einschlägigen VDE-Vorschriften, sowie alle staatlichen und örtlichen Sicherheits und Unfall-Verhütungsvorschriften. Der Anwender hat für die Einhaltung dieser Vorschrift zu sorgen.**

Bei der Installation ist besonders in Bezug auf Isolation und Schutzmaßnahmen die Höhe der Zwischenkreisspannung zu berücksichtigen. Es muß für ordnungsgemäße Erdung,

Leiterdimensionierung und entsprechenden Kurzschlußschutz gesorgt werden.

Verstärkermodule enthalten elektrostatisch gefährdete Bauelemente. Um eine Beschädigung zu vermeiden, ist vor und während der Arbeiten am Verstärkermodul dafür zu sorgen, daß der eigene Körper el. entladen ist. Es bietet sich das Tragen von geeigneten Arbeits-Sicherheitsschuhen oder Gelenkbändern an. Das Entladen des eigenen Körpers über Berühren leitfähiger, geerdeter Geräte liefert nur einen kurzfristigen Schutz gegen elektrostatische Durchschläge und Zerstörungen.

Verstärkermodule sind Komponenten. Die Einhaltung des EMVG unterliegt dem Hersteller der Anlage oder der Maschine. Hinweise für die EMV-gerechte Installation (Schirmung, Leitungsführung, Filter) befinden sich in dieser Betriebsanleitung (Kap. 5) und der Druckschrift „EMV-Hinweise“, Nr. 180-00000.

Betrieb / Wartung

Der Anwender hat sich zu verpflichten, das EB immer nur im einwandfreien Zustand zu betreiben.

Eigenmächtige Umbauten und Veränderungen, welche die Sicherheit beeinträchtigen, sind ebenso wie der Einsatz fremder Zubehörteile nicht gestattet.

The safety systems used must be tested after any electrical fitting operations or electrical maintenance operations (e.g. earthing resistance).

Caution! **In all cases the applicable VDE requirements and all regional and local safety and accident prevention regulations will apply to use of this unit. The user must ensure that such regulations are adhered to.**

The DC link voltage level must be taken into account during installation, especially in connection with insulation and safety measures. Care must be taken to ensure proper earthing, conductor dimensions and protection against short circuits.

Amplifier modules contain electrostatic-hazardous components. To avoid damage, assure that the own body is electrically discharged before and during any works at the module. It is recommended to wear protective shoes or wrist bands. Discharging of the own body by touching conductive earthed units, only offers a short-time protection against electrostatic breakdowns and destructions.

Amplifier modules are components. The manufacturer of the system or machine has to adhere to the EMC-regulations. Hints for EMC-suitable installation (lubrication, cable conduct, filter) are given in this service manual, chap.5, and in the leaflet ”EMC-notes” No. 180-00000.

Operation and maintenance

The user must declare that he will only operate the amplifier in a proper condition at all times.

No independent conversions or changes such as would affect safety are permissible, nor is the use of non-original accessories / compo-nents.

Der Zwischenkreis des Vertsärkermoduls kann sich je nach der angelegten Netzspannung bis auf 600 V aufladen. Diese Spannung liegt an den Ausgangsklemmen X1.L+ und X1.L- an.

Verstärkermodule dürfen nur im geschlossenen Zustand betrieben werden. Der Betrieb ohne Gehäuse ist nicht erlaubt!

Verstärkermodule können nach dem Abschalten bis zu 3 Minuten unter gefährlicher Spannung stehen (Kondensatorrestladung).

Vor der Durchführung von Wartungsarbeiten ist sicherzustellen, daß die Stromversorgung abgeschaltet, verriegelt und der Zwischenkreis entladen ist (überprüfen!).

Ebenfalls ist sicherzustellen, daß die externe Spannungsversorgung des Reglers (24V) abgeschaltet ist.

Arbeiten im Maschinenbereich nur bei abgeschalteter und verriegelter Wechselstrom- bzw. Gleichstromversorgung durchführen. Abgeschaltete Endstufen oder abgeschaltete Reglerfreigabe sind keine geeigneten Verriegelungen. Hier kann es im Störungsfall zum unbeabsichtigten Verfahren des Antriebes kommen.

Inbetriebnahme mit leerlaufenden Motoren durchführen, um mechanische Beschädigungen, z.B. durch falsche Drehrichtung zu vermeiden.

Elektronische Geräte sind grundsätzlich nicht ausfallsicher. Der Anwender ist dafür verantwortlich, daß bei Ausfall des EB´s seine Anlage in einen sicheren Zustand geführt wird.

The DC link of the amplifier module charges up to 600 V in relation to the connected mains voltage.This voltage is present at the output terminals X1.L+ / X1.L-.

Amplifier modules must be operated in closed condition only. Operation without housing is forbidden.

Amplifier modules may still have dangerous voltages for up to 3 minutes after disconnection (residual capacitor charge).

Before starting maintenance operations, ensure that the current supply is disconnected and made safe and that the intermediate circuit has been discharged (ceck it!).

Also assure that the external voltage supply of the regulator (24V) is disconnected.

Only perform work in the vicinity of the machine if the AC supply, resp. DC supply, is disconnected and made safe. Circuitry safety devices or disconnection of the enable function are no suitable inhibits and may lead to unintended movements of the drive if a fault occurs.

Perform commissioning operations with unloaded motors so as to avoid any mechanical damage, e.g. through incorrect direction of rotation.

Electronic equipment is not inherently fail-safe. The user must ensure that should the unit fail his system will be switched to a safe condition.

3 Transport

3.1 Verpackung

Die Art der Verpackung richtet sich nach dem Transportweg und dem Lieferumfang. Die auf der Verpackung angebrachten Bildzeichen sind zu beachten.

3.2 Auslieferungszustand

Das EB wird komplett montiert in einem Gehäuse ausgeliefert. Es wird elektrisch funktionsgeprüft und voreingestellt ausgeliefert. Die eingestellten Daten sind der beigefügten kundenspezifischen Begleitliste sowie der Parameterliste zu entnehmen.

3.3 Empfindlichkeit

Da es sich bei dem EB um eine elektronische Baugruppe handelt, ist beim Transport besonders vorsichtig zu verfahren, um Schäden durch Gewalteinwirkung oder unvorsichtiges Be- und Entladen zu verhindern.

Während des Transportes sind Kondenswasserbildung aufgrund großer Temperaturschwankungen sowie Stöße zu vermeiden.

3.4 Zwischenlagerung

Grundsätzlich ist eine Zwischenlagerung des EB´s nur in einem trockenen Raum vorzusehen, in dem es nicht innerhalb des EB´s zur Kondenswasserbildung kommt.

3.5 Lieferumfang

Beim Empfang ist die Lieferung auf Vollständigkeit zu überprüfen. Dazu ist ein Vergleich mit dem dazugehörigen Lieferschein unbedingt erforderlich. Eventuelle Transport-schäden und / oder fehlende Teile sind sofort schriftlich zu melden.

3 Transport

3.1 Packing

The type of packing is dependent on the method of transport and the quantity of items to be supplied. The symbols applied to the packing must be observed.

3.2 Delivery condition

The unit is supplied as fully assembled within a housing.The unit is tested for electrical function and is preset prior to shipment. The settings can be found on the accompanying customer-specific list as well as the parameter list.

3.3 Sensitivity

As this unit is an electronic assembly, special care must be taken in transportation so as to prevent damage through impact or careless loading or unloading.

Both impacts and any large fluctuations in temperature which could lead to the generation of condensation water should be avoided.

3.4 Storage

The unit should only be stored in a dry room in which no condensation water can generate within the unit.

3.5 Items supplied

The delivery should be checked on receipt to ensure that nothing is missing. Compare the content with the pertinent packing list.Any transportation damage and/or missing parts should be reported immediately in writing.

4 Aufbau und Wirkungsweise

4.1 Prinzipieller Aufbau

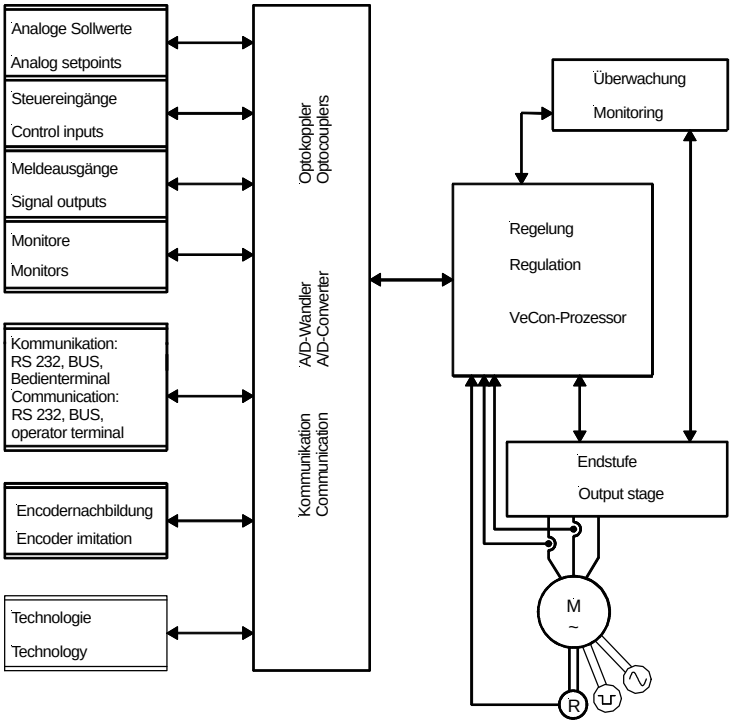


Abb./ Fig. 4.1

4.2 Wirkungsweise

Die Geräte **CD_...** sind volldigitalisierte Servoregler, die für den Antrieb von Synchron-und Asynchronmotoren konzipiert sind.

Die Ausgangsströme sind sinusförmig und werden in Pulsbreitenmodulation gesteuert. Die Taktfrequenz liegt bei 2 - 16 kHz.

Der Servoregler arbeitet digital mit einem Regelungsprozessor in einem **VeCon**-Chip mit einer Zykluszeit von kleiner als 62 µs.

Kommunikation und Bedienung werden über einen 16 Bit Prozessor gesteuert, der in dem **VeCon**-Chip integriert ist.

Beide Prozessoren zusammen bilden ein ASIC (Applikation Specific Integriated Circuit), das optimale Regeleigenschaften, höchste Dynamik sowie eine einfache menügeführte Bedienung ermöglicht.

4 Construction of unit and method of operation

4.1 Block diagram

4.2 Method of operation

The units **CD_...** are fully digitized amplifier modules, designed for the drive of synchronous and asynchronous motors.

The output currents are sinusoidal and are controlled in pulse width modulation. The switching frequency is at 2-16kHz.

The amplifier module operates digitally with a regulation processor in a **VeCon**-chip having a cycle time of less than 62 µs.

Communication and operation are controlled through a 16 bit processor, which is integrated in the **VeCon-**chip. Together the two processors form an ASIC (Application Specific Integrated Circuit), allowing optimum regulation characteristics, highest dynamics and a simple menu-guided operation.

Die konsequente Aufgabenteilung der Mikroprozessoren erlaubt die Einbindung komplexer Technologieregelungen und kundenspezifischer Software. Das heißt, gleiche Hardware mit unterschiedlichen Regelungs- und Technologieaufgaben.

CDC...
Regelung für Synchronantriebe

CDF...
Regelung für Asynchronmotoren mit Ermittlung der Stromvektoren an Hand eines errechneten Flußmodells (Feldorientierte Regelung für Asynchronmotoren).

Der hohe regelungstechnische Aufwand führt in den beiden vorgenannten Fällen zu wartungsarmen Drehstromantrieben mit dem Verhalten von Gleichstromantrieben.

CDM...
Regelung für Standard-Asynchronmotoren als Frequenzumrichter und Drehzahlsteller.

Das Verstärkermodul CD_... verfügt über ein integriertes Netzmodul.

In Abhängigkeit von der Regelungsart (synchron/asynchron) kann der Geber des Motors ein Resolver, ein Inkrementalgeber, ein hochauflösender Geber oder ein Absolutwertgeber sein.

4.3 Wichtige Merkmale

- Kompakter Aufbau
- Integriertes Netzteil mit Ballastschaltung
- Verlustarme IGBT - Endstufe (2 kHz - 16 kHz mit Stromreduzierung)
- Sinusförmige Ausgangsströme durch Vektormodulation.
- Hochwertige Resolver- und Inkrementalgeberauswertung
- Auswertung von hochauflösenden Gebern (Sinus - Cosinus - Spuren)
- Encodernachbildung, 1024 Imp/Umdrehung (andere Auflösungen einstellbar)

The strict splitting of duties of the micro processors allows the linkage of complex technological regulations and customers' specific software. I.e. same hardware with different regulation and technology duties.

CDC...
Regulation for synchronous drives

CDF...
Regulation for asynchronous motors with detection of current vectors by a calculated flux (field-orientated regulation for asynchronous motors).

In both cases the high regulation expenditure results in threephase drives requiring less maintenance having the behaviour of d.c. drives.

CDM...
Regulation for standard asynchronous motors as frequency converters and speed converters.

The amplifier module CD_... disposes of an integrated mains module.

In relation to the type of regulation (synchronous/asynchronous) the motor sensor can be a resolver, an incremental encoder, a high-resolution encoder or an absolute-value encoder.

4.3 Important characteristics:

- Compact construction
- Integrated power supply unit with ballast circuit
- Low-loss IGBT output stage (2 - 16kHz with current reduction)
- Sinusoidal output currents through vector modulation
- Excellent evaluation of resolver or incremental encoder signals
- Evaluation of high-resolution sensors (sine/cosine tracks)
- Encoder imitation, 1024 pulses/rev. (other resolution on request)

- Regelungsart synchron, asynchron, asynchron-feldorientiert durch Softwarevorgabe
- 2 frei programmierbare Analogmonitore (z.B. Drehzahl, Strom, Drehwinkel)
- Hochlaufautomatik (HLA) mit 4 getrennt programmierbaren Rampen + Schnellhalterampe
- I²t - Stromreduzierung mit Meldung
- Ausgangsmeldungen n>n1, $n_{soll} = n_{ist}$, n> 0
- Betriebszustandsanzeige durch LED´s am Gerät
- Einfache menügeführte Bedienung
- Anzeige aller Betriebszustände und Fehler im Klartext
- Umfangreiches Kommunikationskonzept, RS 232 serienmäßig, RS 485 und BUS - Systeme, z.B. Interbus-S, Profibus-DP, CAN-BUS, als Option
- Integrierte Technologieregelungen als Option, z.B.: Positionieren, Fliegende Säge, Synchronisieren, Wickler

- Type of regulation: Synchronous, asynchronous, asynchronous field- orientated by software
- 2 freely-programmable analog monitors (e.g. speed, current, angle of rotation)
- Automatic ramp function (HLA) with 4 separately-programmable ramps + rapid stop ramp
- I^2t current reduction with signal
- Output signals n> n_1, $n_{set} = n_{actual}$, n>0
- Display of operational status via LEDs on unit
- Simple menu-guided operation
- Display of all operational states and faults in plain text
- Comprehensive communication concept, RS 232 as standard, RS 485 or BUS-systems, e.g. Interbus-S, Profibus-DP, CAN-BUS as an option
- Integrated technology regulations optionally, e.g. positioning, flying saw, synchronization, winding

Alle Ein / Ausgänge für Steuerungszwecke sind über Optokoppler galvanisch getrennt (Pegel 10V - 30V). Dieses erlaubt eine einfache Weiterverarbeitung mit SPS und CNC-Steuerungen.

Die Servoregler **CD_...** verfügen über Schutzeinrichtungen zu Überwachung von:

- Überstrom, Kurzschluß, Erdschluß
- Überdrehzahl
- Auswertung des Motorkaltleiters
- Endstufentemperatur
- Über - Unterspannung
- Versorgungsspannungsfehler
- Übertemperatur des Ballastwiderstandes

Das Ansprechen einer Störung führt zum Sperren des Reglers und zum Ausschalten der Betriebsbereitschaft.

All inputs and outputs for control purposes are electrically isolated via opto-couplers (level 10V-30V). This allows a simple reprocessing by stored-program controllers and CNC control systems. Servoregulators of type **CD_...** possess safety systems for monitoring of:

- Overcurrent, short-circuits and shorts to earth
- Overspeed
- Evaluation of motor PTC thermistor
- Output stage temperature
- Overvoltage and undervoltage
- Supply voltage faults
- Overtemperature resistance ”ballast”

The occurrence of a fault leads to the inhibition of the amplifier module and to cancellation of the ”Ready” signal.

4.4 Prinzipschaltbild des Regelkreises

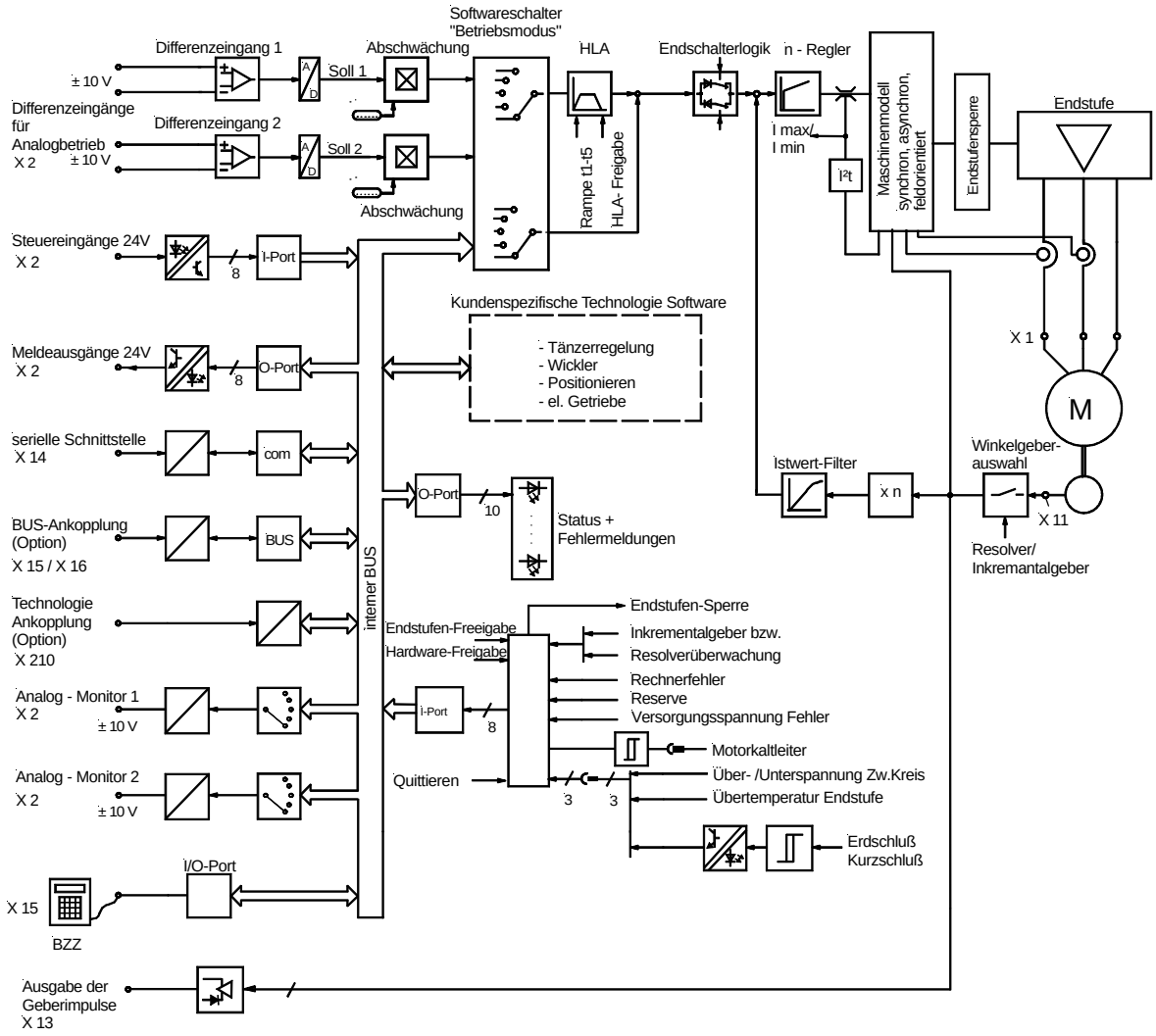


Abb. / Fig. 4.2

4.4 Schematic circuit diagram of control loop

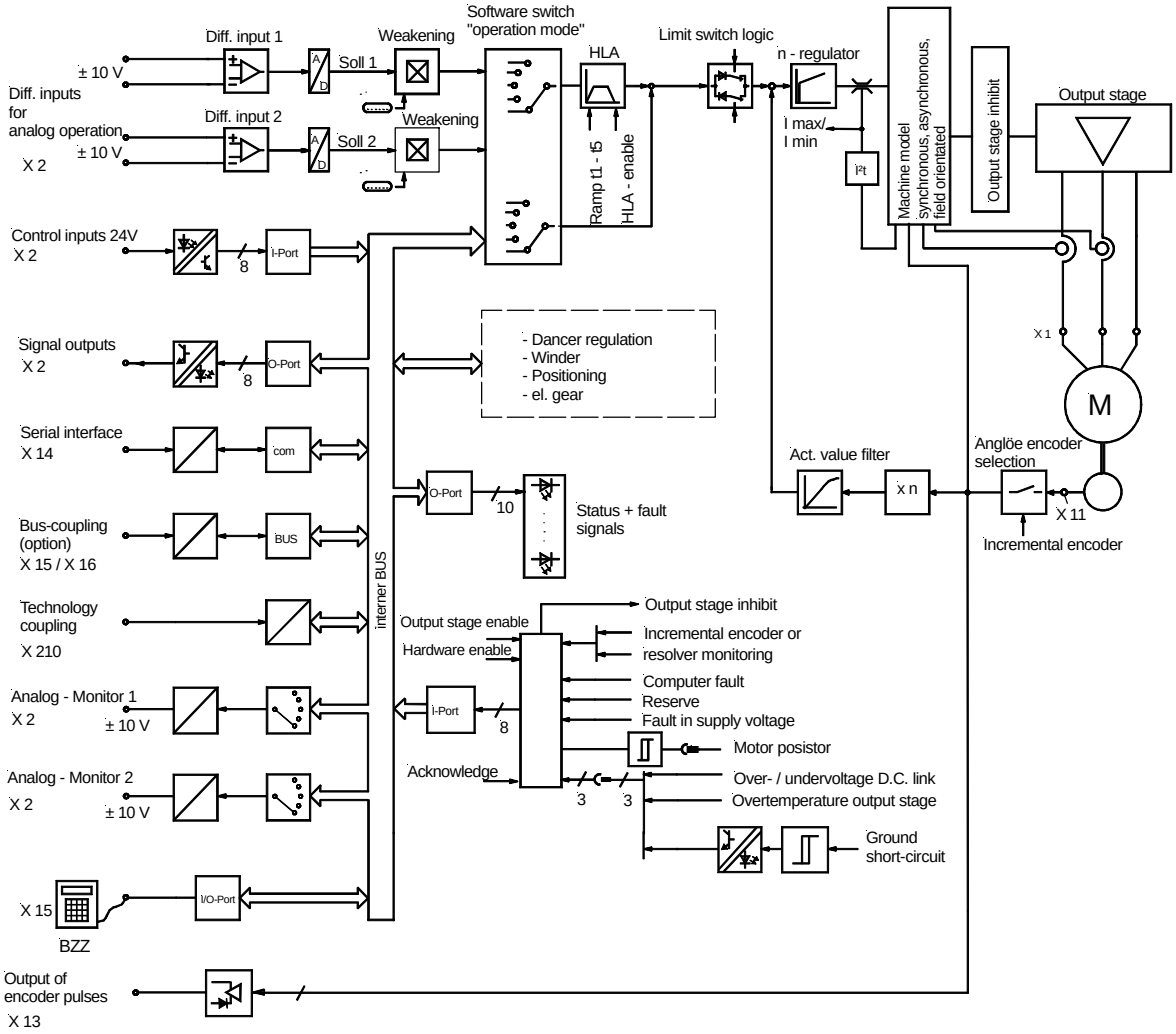


Abb. / Fig. 4.3

5 Projektierungshinweise

5.1 Elektrische Installation

Bei der elektrischen Installation sind die allgemeinen Installationsvorschriften, wie folgt zu beachten:

EN 60204 Bestimmungen für die elektrische Ausrüstung von Be- und Verarbeitungs-maschinen.

EN 50178 Ausrüstung von Starkstrom-anlagen mit elektrischen Betriebsmitteln.

EN 61900-3 EMV-Produktnorm, drehzahl-veränderbare elektrische Antriebe

Liegen besondere Anwendungsbereiche vor, müssen die entsprechenden zusätzlichen Vorschriften beachtet werden. Außerdem sind die örtlichen Vorschriften und Schutzmaßnahmen zu beachten.

5.2 Schaltgeräte

Die Verstärkermodule müssen nach den VDE-Vorschriften so an das Netz angeschlossen werden, daß sie mit entsprechenden Freischaltmitteln (z.B. Hauptschalter, Schütz, Leistungsschalter) vom Netz getrennt werden können.

Das Setzen von FI-Schaltern in die Netz-zuleitung des Verstärkermoduls ist wegen betriebs-bedingter Ableitströme nicht möglich.

Zum Schalten der Steuerkontakte sollten vergoldete Kontakte oder Kontakte mit hohem Kontaktdruck verwendet werden.

Vorsorglich sollten Entstörungsmaßnahmen für Schaltanlagen getroffen werden, wie z.B. Schütze und Relais mit RC-Gliedern bzw. Dioden beschalten.

5.3 Leitungsverlegung, Erdung, EMV-gerechte Verkabelung

Die Geräte sind gem. der Schutzziele des EMV-Gesetzes konstruiert.

Für die CE-Kennzeichnung der Gesamtanlage ist der Anlagenhersteller verantwortlich.

Die richtige Handhabung der Verstärker-module in Bezug auf die Gesetzgebung sind Der Fa. LUST DRIVETRONICS-Druckschrift „EMV-Hinweise“ Nr. 180 00 0000-956 zu entnehmen.

5 Planning information

5.1 Electrical installation

Electrical installation should be performed in accordance with the following general installation regulations:

EN 60204 Regulations governing the electrical equipment of tooling and processing machines.

EN 50178 Electrical equipment for power systems.

EN 61900-3 EMC product standard, electronic drives with variable speeds.

It may be necessary to observe other regulations if the equipment is to be used for special applications. The local protection measures are to be adhered to.

5.2 Switchgear

The amplifier modules must be connected to the mains in accordance with VDE regulations in such a way that they can be disconnected from the mains supply by means of suitable isolation devices (e.g. main switch, contactor, circuit breaker).

Because of operationally-caused leakage current it is not possible to fit FI-switches into the mains conduct.

Gold-plated contacts or high contact-pressure contacts should be used for control contacts.

Precautionary interference suppression measures should be taken with switching systems, e.g. contactors and relays with RC elements or diodes.

5.3 Cable routing / earthing / EMC in cabling

The units are designed according to the protective aims of the EMC-law.

The manufacturer of the installation is held responsible to assure the CE-marking of the entire installation.

The correct operation of the amplifier modules in relation to the requirements of the law is described in the leaflet ”EMC-notes”,
No. 180 00 0000-956.

Beispiel einer typischen Anwendung / Example of typical application

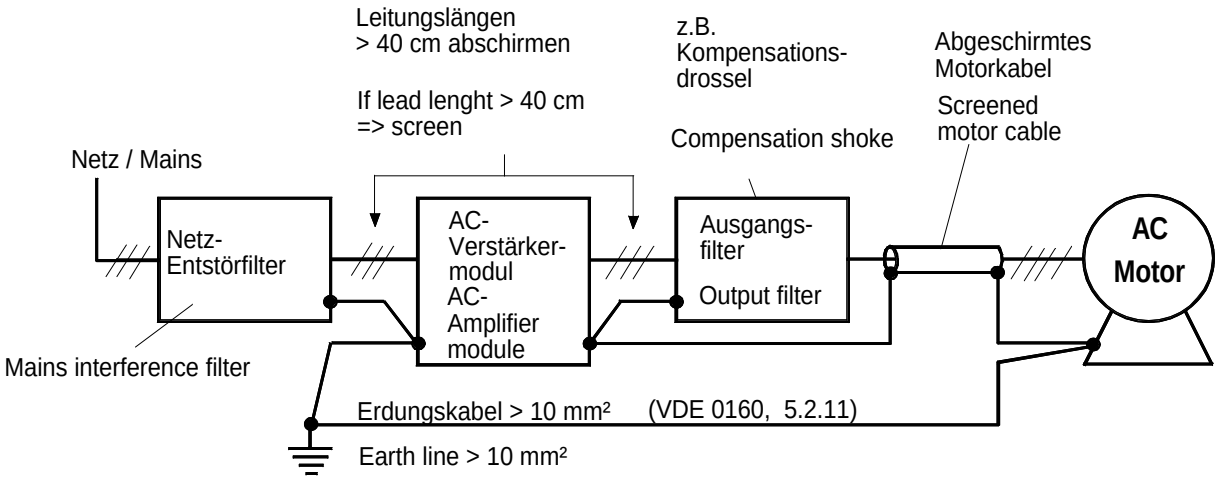


Abb./ Fig. 5.1

Die wichtigsten Punkte sind nachstehend beschrieben:

- Motorzuleitung und Steuerleitung sind in getrennten Kabeln zu führen.
- Sollwert- und Signalleitungen getrennt von Versorgungs- und/oder Schütz-steuerleitungen verlegen (Koppelstrecken vermeiden), Mindestabstand > 20 cm.
- Abgeschirmte Leitungen für Analogsignale (Sollwerte, Monitore) verwenden.
- Leitungen für Steueranschlüsse und Reglerversorgung verdrillen (oder besser abgeschirmt verlegen).
- Neben den Signalleitungen sind auch die Motorleitungen abgeschirmt zu verlegen. Der Schirm ist beidseitig aufzulegen.
- Der Motor ist mit ausreichendem Querschnitt zu erden.
- Schirme von Steuerleitungen sind einseitig aufzulegen.
- Signalleitungen nur von einer Ebene in den Schaltschrank führen.
- Unnötige Leitungslängen vermeiden.

The most important points are stated below:

- Motor cables and control cables should be laid in separate ducts
- Setpoint and signal cables should always be laid separately from power and/or contactor/control cables (avoid links), Minimum distance > 20 cm.
- Use screened cables for analog signals (setpoints, monitors)
- Twist cables for control connections and regulator supply (it is better to lay screened cables)
- Use screened cables not only for the signal cables but also for the motor cables. Lay the screen on both sides
- Ground the motor with sufficient cross section
- Only lay the screens of control cables on one side
- Signal cables should be led into the electric cabinet from only one level
- Unnecessary extra lengths of cable should be avoided

- Anschluß und Erdung der Geräte sind nach den örtlich geltenden Schutzmaßnahmen und Sicherheitsvorschriften vorzunehmen.
- Querschnitte gemäß den örtlichen Vorschriften dimensionieren.
- **Für weitergehende Entstörungen nach EN 50081/50082 sind bei der Fa. LUST DriveTronics GmbH entsprechende Filter erhältlich.**
- **Praktische Tips in Bezug auf Normen und Anwendung sind der LUST DriveTronics-Broschüre „EMV-Hinweise für den Betrieb von AC-Antrieben“ Nr. 180-00000 zu entnehmen**

5.4 Geräteauswahl

Bei der Zusammenstellung eines kompletten Antriebes (Verstärkermodul und Motor) empfehlen wir wie folgt zu verfahren:

1. Auswahl der Antriebsart
   Synchron => CDC
   Asynchron => CDM
   Feldorientiert => CDF
2. Maximale Drehzahl des Antriebes ermitteln
3. Effektivmoment ermitteln, d.h. Effektivwert der Summe aller Lasten.

$$M_{eff} = \sqrt{\frac{M_1^2 \times t_1 + M_2^2 \times t_2 + M_n^2 \times t_n}{t\_gesamt}}$$

4. Je nach den Lastverhältnissen und der Dynamik ist genügend Reserve (10% - 20%) für die Motordrehzahl und das Lastmoment einzuplanen.

   Die von der anzutreibenden Anlage geforderte Dynamik in Bezug auf die Beschleunigungsleistung =>maximale Antriebsleistung und die Bremsleistung => maximale Impulsleistung der Ballast-schaltung im Servoverstärker, beachten. Grundsätzlich ist das Massenträgheitsmoment des Motors mit zu berücksichtigen.
5. Entsprechenden Motor nach Leistung bzw. Moment, Drehzahl bestimmen.
6. Verstärkermodul aus den Motoreckdaten nach Nennstrom, Maximalstrom bzw. Nennleistung, Maximalleistung bestimmen.

   Auch hier sind entsprechend den Antriebs-verhältnissen an der Maschine genügend Reserven vorzusehen.

- Connections and earthing of the units must be performed in accordance with local protection and safety regulations
- Dimension the cross sections as per the local regulations
- **For another interference elimination to EN 50081/50082, corresponding filters can be purchased at the LUST DriveTronics GmbH.**
- **Practical hints in relation to standards and application are given in the LUST DriveTronics leaflet ”EMC - notes for the operation of AC drives” No. 180-00000.**

5.4 Selection of unit

On composition of a complete drive (amplifier module and motor) we recommend to proceed as follows:

1. Selection of drive type
   Synchronous => CDC
   Asynchronous => CDM
   Field-orientated => CDF
2. Detect the max. speed of the drive
3. Detect the effective torque, i.e. effective value of the sum of all loads.

$$M_{eff} = \sqrt{\frac{M_1^2 \times t_1 + M_2^2 \times t_2 + M_n^2 \times t_n}{t\_total}}$$

4. In relation to the load ratios and the dynamics provide sufficient reserve (10%-20%) for the motor speed and the load torque.

   Respect the dynamics, required by the system to be driven in relation to the acceleration output => max. drive output and the braking output => max. pulse output of the operation ballast in the amplifier module. On principle, the mass moment of inertia of the motor has to be considered, too.
5. Determine the corresponding motor as per the output or torque, speed resp.
6. Determine the amplifier module from the motor parameters nominal current, max. current or nominal output, max. output resp.

   Here as well provide sufficient reserve in relation to the drive ratios at the machine.

5.5 Endstufentaktfrequenz

In bestimmten Einsatzbereichen, zum Beispiel in der Theatertechnik, stören die Takt-geräusche der Servomotoren. Durch Heraufsetzen der Taktferquenz der Endstufe wird eine deutliche Verminderung der Taktgeräusche erzielt. Außerdem verbessert diese Maßnahme den Rundlauf des Servomotors.

Werkseitig eingestellte Frequenz = 4 kHz.
Mögliche maximale Frequenz = 16 kHz.

Einstellung über Menüpunkt **4.2.1.3**

Die Erhöhung der Taktfrequenz bewirkt eine **Leistungsreduzierung** des Verstärkermoduls.

Faktor der Leistungsreduzierung:

4 - 6 kHz = 1
8 kHz = 0,83
10 kHz = 0,75
12 kHz = 0,68
14 kHz = 0,63
16 kHz = 0,6

Maximaler Gerätestrom:

bis 12 kHz = 2 x I-nenn über 3 sec.
über 12 kHz = 1,8 x I-nenn über 1,2 sec

Servomotoren mit Resolver max. 8 kHz

5.6 Gerätemontage

Die Verstärkermodule sind für den Schaltschrankeinbau konstruiert. Die Bohrungsmaße sind dem Kap. 5.9 zu entnehmen. Folgendes ist bei der Geräteanordnung zu beachten:

- Für ungehinderte Kühlluft- Zufuhr/-Austritt sorgen.
- Mindestfreiräume von ca. 100mm oberhalb und unterhalb das Verstärkermodule einplanen. Luftzirkulation!
- Lüfter, falls vorhanden, nicht verdecken.
- Mindestfreiraum von ca. 10 mm seitlich des Verstärkermoduls zur Wärmeabstrahlung freihalten.

5.5 Output stage switching frequency

In some special application cases, e.g. theatre technics, the switching noise of the servomotors is disturbing. A considerable reduction of the switching noise is achieved by an increase of the switching frequency of the output stage. Furthermore this measure improves the concentric run of the servomotor.

Frequency adjusted in the works = 4kHz
Possible max. frequency = 16kHz

Adjustment via menu point **4.2.1.3**

The increase of the switching frequency causes an **output reduction** of the amplifier module.

Factor of the output reduction:

4 - 6 kHz = 1
8 kHz = 0.83
10 kHz = 0.75
12 kHz = 0.68
14 kHz = 0.63
16 kHz = 0.6

Max. unit current:

up to 12kHz = 2 x I_{nom} above 3 sec.
above 12kHz = 1.8 x I_{nom} above 1.2 sec.

Motor with resolver maximum 8 kHz

5.6 Mounting

The amplifier modules are designed for assembly into switch cabinets. The bore dimensions are stated in chap. 5.9. On unit arrangement adhere to the following:

- assure free cooling air inlet/outlet
- provide minimum free spaces of approx. 100 mm above and under the module. Air circulation!
- do not cover the fan, if mounted
- provide minimum free space of approx. 10 mm at the module sides for radiation of heat

- Freiraum für die Steckvorrichtungen und Verkabelung der Gerätefront, ca. 80 mm vorsehen. Siehe Kap. 1.3
- Leitfähige, nicht lackierte Montageplatte im Schaltschrank vorsehen. Gegebenenfalls ist im Bereich der Verstärkermodulmontage die Farbe zu entfernen.

Achtung ! **Bei der Montage ist sorgfältig vorzugehen. Es ist sicherzustellen, daß keine Bohrspäne, Schleifstaub oder Montageteile (z.B. Schrauben, Muttern, Kabelabschnitte) in das Gehäuse fallen.**

5.7 Geberkabel

Für den Geberanschluß sind LUST DRIVETRONICS-Steuerkabel zu verwenden. Siehe Kap 6.3.

Leitungslänge bis 50m, längere Leitungen auf Anfrage.

Kundenspezifische Regelungen bedürfen der Zustimmung der LUST DriveTronics GmbH.

5.8 Motorzuleitung

Für die Motorzuleitung sind abgeschirmte Leitungen zu verwenden. Siehe Kap. 6.1.3

Leitungslänge bis 50m, Längere Leitungen auf Anfrage.

Die Motorzuleitung ist getrennt von anderen Leitungen, z.B. Steuer- und Sollwertleitungen, zu verlegen.

5.9 Motorschutz

Die Geräte haben eine interne Kaltleiter-auswertung. Bei Verwendung von Motoren mit LUST DriveTronics - Geberkabeln ist der thermische Motorschutz sichergestellt.

Der Anschluß anderer Motoren ist mit LUST DriveTronics abzustimmen.

Eine thermische Motorüberlastung führt zum Ausschalten der Betriebsbereitschaft.

- provide minimum free space for the plug-type facilities and cabling of the unit front, approx. 80 mm. see chap. 1.3
- provide a conductive not lacquered mounting plate in the switch cabinet. If necessary, remove the paint in the area of the amplifiermodule mounting

Caution! **Be particularly careful on mounting. Assure that no drilling chips, wheel swarf or mounting parts (screws, nuts) fall into the housing.**

5.7 Sensor cable

For the sensor connection use the control cables of LUST DriveTronics GmbH, see chap. 6.3.

Cable length up to 50 m, longer cables on request.

Customer-specific regulations must be agreed with LUST DriveTronics GmbH.

5.8 Motor conduct

Use screened cables for the motor conduct, see chap. 6.1.3

Cable length up to 50 m, longer cables on request.

Embed the motor conduct separately from the other cables, e.g. control and setpoint cables.

5.9 Motor protection

The units have an integrated posistor evaluation. When using LUST DriveTronics sensor cables, the thermal motor protection is assured.
The connection of other motors has to be agreed with LUST DriveTronics GmbH.

A thermal motor overloading causes the disengagement of the ”readiness for operation”.

5.10 Motor-Haltebremse

Bei Motoren mit integrierter Haltebremse ist die Betriebsanleitung des verwendeten Motors mit der entsprechenden Bremse zu beachten.

Zusätzlich noch wichtige Hinweise:

- Die Haltebremse ist keine Arbeitsbremse. Sie darf nur im Motorstillstand geschaltet werden.
- Zur Spannungsversorgung ist eine externe Gleichspannung von 24 V (± 20%)zur Verfügung zu stellen. Die erforderliche Stromstärke ist dem Datenblatt der Bremse zu entnehmen.
- Wird die Motor-Haltebremse leistungsmäßig direkt aus dem Verstärkermodul versorgt (Option), ist der Strom der Reglerversorgung entsprechend anzupassen. (Siehe Kap. 6.2.6 und 6.1.4).

5.11 Bohrmaße

Die Bohrungen an den Servoverstärkern sind für Befestigungsschrauben M6 ausgelegt. Die Befestigungsschrauben werden in der Montageplatte vorgeschraubt, so daß die Servoverstärker anschließend „eingehängt“ werden. Toleranz der Bohrmaße ± 0,5 mm.

Die Verstärkermodule sind so anzuordnen, daß zur Wärmeabfuhr zwischen den Modulen ein Freiraum von min. 10mm besteht. Gehäuseabmessungen siehe Kap. 1.3

Raum von ca. 100mm oberhalb und unterhalb des Servoverstärkers freihalten für die Kühlluft !

Bohrmaße / Drilling dim. CD_3 , CD_7

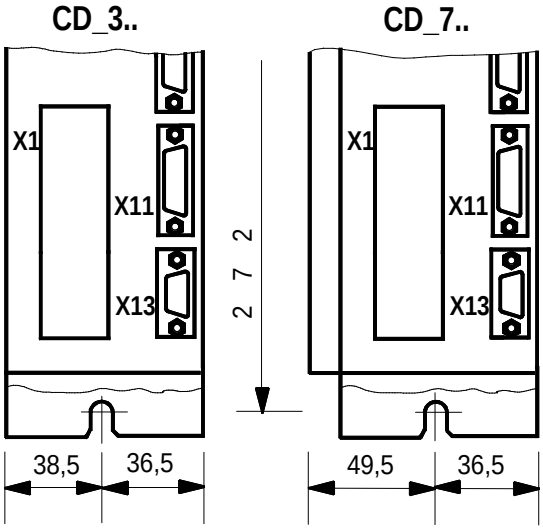


Abb. / Fig.5.2 Befestigungsschrauben M6
Fixing screws M6

5.10 Motor holding brake

For motors with integrated holding brake adhere to the service instructions for the motor and the corresponding brake.

In addition some important hints:

- The holding brake is not a working brake. It must only be operated with motor standstill.
- For voltage supply provide an external d.c. voltage of 24 volts (±20%). The required intensity of current is stated in the brake data sheet.
- If the power of the motor holding brake is fed directly from the amplifier module (option), adapt the current of the regulator supply accordingly, see chap. 6.2.6 and 6.1.4.

5.11 Drilling dimensions

The bores at the amplifier modules are designed for fixing screws M6. They are prescrewed into the mounting plate so that afterwards the modules can be ”put in”. Tolerance of the bore dimensions ±0.5 mm.

Arrange the modules in such a way that for heat dissipation a free space of min. 10 mm is provided between the modules. For the housing dimensions see chap. 1.3.

Provide minimum free spaces of approx. 100mm above and under the amplifier modules for the cooling air.

Bohrmaße mit Technologieerweiterung
Drilling dim. with technology extension

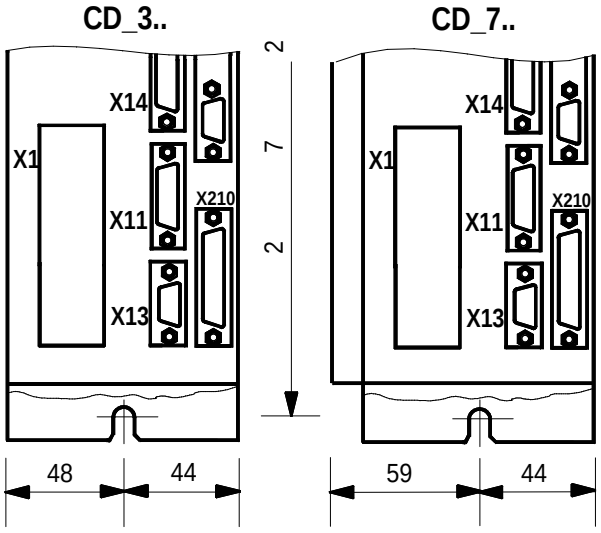


Abb. / Fig. 5.3

Beispiel mit / Example with CD_ 3, CD_ 7

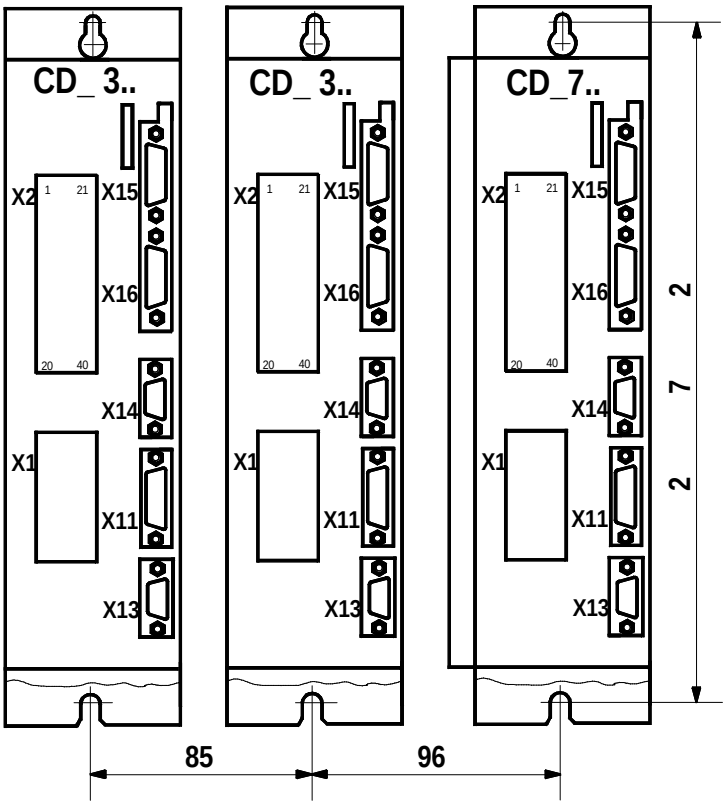


Abb. / Fig. 5.4

6 Elektrische Anschlüsse

Die elektrischen Anschlüsse erfolgen frontseitig.

6.1 Leistungsanschlüsse X1

Die Leitungen sind für die maximale Umgebungstemperatur, den maximalen Strom in der Zuleitung bzw. den maximalen Motorstrom (Dauerstrom) gem. den örtlichen Vorschriften (VDE 0100,VDE 0113 usw.), auszulegen.

An den Klemmen können Leitungen eindrahtig oder feindrahtig ohne Aderendhülse, bis zu einem Leitungsquerschnitt von 2,5 mm², angeschlossen werden.

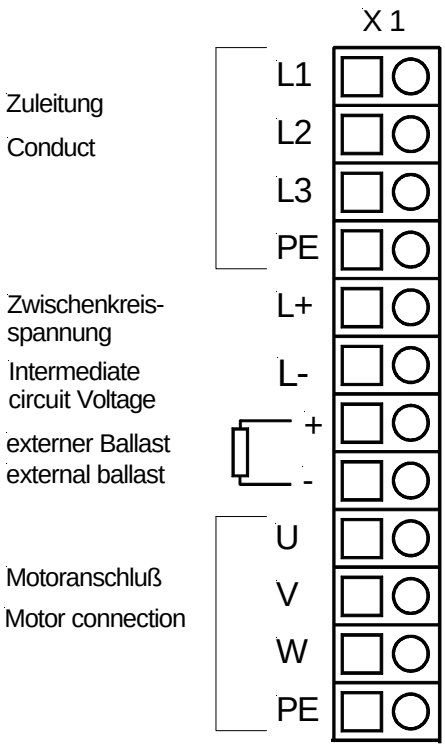
6 Electrical connections

All electrical connections are made from the front.

6.1 Power connections X1

The conductors should be selected for X1 maximum ambient temperatures, the max. current in the conduct or motor nominal current (continuous rating) in accordance with the local regulations (VDE 0100, VDE 0113, etc.).

Single-wire or fine-strand cables without end sleeves for strands, up to a cable cross section of 2.5 mm^2, can be connected to the terminals.



Leistungsanschluß / Power connection

Abb. / Fig. 6.1

Achtung ! **Die Drahteinführung an den Klemmen ist ca. 16 mm tief (Leitungsbruchsicherung). Dabei liegt der Leitungsklemmenbereich im hinteren Bereich und ist ca. 8 mm lang. Diese Tatsache erfordert ein Abisolieren der Leitungen auf mindestens 9 mm. Werden Aderendhülsen oder Kabelschuhe eingesetzt, ist auf die entsprechende Länge des Klemmbereiches zu achten. Siehe Abb. 6.2.**

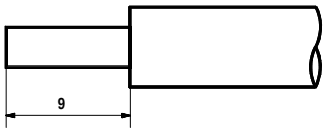


Abb. / Fig. 6.2

Caution! **The wire entry at the terminals is approx. 16 mm deep (wire breakage protection). The terminal section is in the rear area and is approx. 8 mm long. This fact requires the insulation of the cables, min. insulation length approx. 9 mm. If end sleeves for strands or cable shoes are used, pay attention to the corresponding length of the terminal section, see fig. 6.2.**

6.1.1 Netzanschluß

Der Netzanschluß erfolgt über die Klemmen **X1. L1, L2, L3, PE**

Die Verstärkermodule **CD_...1** werden mit einer Drehstromspannung von 3 x 230 V, + 10 %, -15%, 50/60 Hz mit netzbezogener Erde eingespeist.

Dagegen werden die Verstärkermodule **CD_...2** mit einer Drehstromspannung zwischen 3 x 230 V und 3 x 400 V - 10%, +15%, 50/60 Hz mit netzbezogener Erde eingespeist.

Das Verstärkermodul **CD_03.1** kann auch mit einer Einphasenspannung von 230 V + 10%, -15%, 50/60 Hz versorgt werden. Voraussetzung dafür ist eine geringe Leistungsentnahme. Der Anschluß der Zuleitung L1 und N kann beliebig an den Anschlußklemmen L1, L2 oder L3 vorgenommen werden.

Absicherung der Einspeisung: 10 A träge

Das Setzen von FI-Schaltern ist wegen der betriebsbedingten Ableitströme nicht möglich.

Dem Verstärkermodul CD_ sind Netzdrosseln vorzuschalten. Diese sind so auszulegen, daß beim Gerätenennstrom an den Drosseln ein induktiver Spannungsabfall von 4% der Anschlußspannung entsteht (VDE 0160).

Eine entsprechende DS-Drossel, 3,92 mH, 7,5A kann durch LUST DriveTronics GmbH bezogen werden.

Sach Nr.: 060 66 5900-000

Grundsätzlich ist dafür zu sorgen, daß mit Einschalten der Netzspannung die Reglerversorgung eingeschaltet ist. Siehe Kap. 6.1.4.

6.1.1 Mains connection

The mains connection is made via terminals **X1. L1, L2, L3, PE**

The amplifier modules **CD_...1** are fed by a threephase voltage of 3x230volts +10%, -15%, 50/60Hz with mains-related ground.

On the contrary, the amplifier modules **CD_...2** are fed by a threephase voltage between 3x230 volts and 3x400 volts -10%, +10%, 50/60Hz with mains-related ground.

The amplifier module **CD_03.1** can also be supplied with a single-phase voltage of 230volts +10%, -15%, 50/60Hz. Presupposition is a low power consumption. The conduct L1 and N can be connected to the connection terminals L1, L2 or L3 as required.

Fuse protection of the feeding: 10A slow

Because of the operational leakage currents it is not possible to fit FI-switches.

Mains chokes have to be connected in series to the amplifier module CD_. They have to be designed in such a way that with nominal unit current at the chokes an inductive voltage drop of 4% of the connection voltage is generated (VDE 0160).

A corresponding threephase choke, 3.92 mH, 7.5A can be purchased from LUST DriveTronics GmbH.

Part-No. 060 66 5900-000

On principle it has to be assured that the regulator supply is engaged when connecting the mains voltage. See chap. 6.1.4.

Beispiel: Leistungsanschluß „Netzversorgung“
Example: Power connection „mains supply“

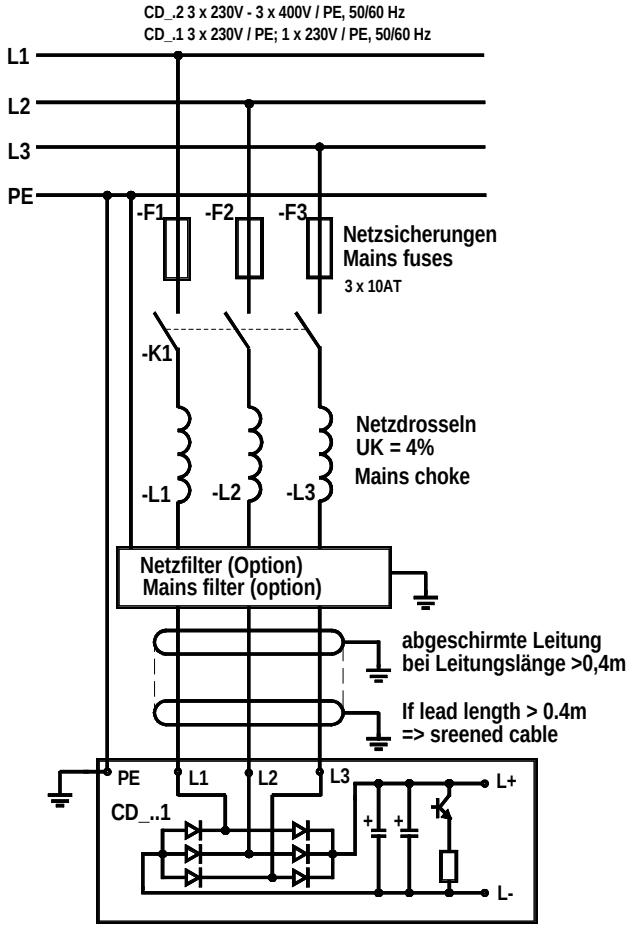


Abb. / Fig. 6.3

6.1.2 Zwischenkreis

6.1.2.1 Zwischekreis CD_.1

An den Klemmen **X1. L+, L-** liegt bei Netzeinspeisung eine Gleichspannung von ca. 320 V an.

Die Verstärkermodule können auch mit einer Gleichspannung von 325 V ± 10%, angeschlossen an den Klemmen X1. L+ und L- versorgt werden.

6.1.2 D.C link

6.1.2.1 D.C link CD_.1

With mains feeding, a d.c. voltage of approx. 320 volts is connected to the terminals **X1. L+, L-**. The modules can also be supplied with a d.c. voltage of 325 volts ±10%, connected to the terminals X1. L+ and L-.

Es darf nur eine der möglichen Einspeisungen, Netz oder Gleichspannung (Zwischenkreis), gewählt werden.

Netzeinspeisung **X1. L1, L2, L3 oder**

Gleichstromeinspeisung **X1. L+, L-**

Bei der Gleichspannungsversorgung ist unbedingt auf die Polarität zu achten.

6.1.2.2 Zwischenkreis CD_.2

An den Klemmen **X1. L+, L-** liegt je nach Höhe der Netzeinspeisung eine Gleich-spannung von 276 V bis 600 V an.

Die Verstärkermodule können auch mit einer Gleichspannung in dem Bereich von 276 bis 600 V, angeschlossen an den Klemmen X1. L+ und L-, versorgt werden.

Es darf nur eine der möglichen Einspeisungen, Netz oder Gleichspannung (Zwischenkreis), gewählt werden.

Netzeinspeisung **X1. L1, L2, L3 oder**

Gleichstromeinspeisung **X1. L+, L-**

Bei der Gleichspannungsversorgung ist unbedingt auf die Polarität zu achten.

Only one of the two possible supply types, mains or d.c. voltage (d.c. link), must be selected.

Mains feeding **X1. L1, L2, L3 or**

d.c. feeding **X1. L+, L-**

With d.c. feeding it is absolutely necessary to pay attention to the polarity.

6.1.2.2 DC link CD_.2

In relation to the mains feeding rating a d.c. voltage of 276 volts to 600 volts is connected to the terminals X1. L+, L-.

The modules can also be supplied with a d.c. voltage of 276 volts to 600 volts connected to the terminals X1. L+ and L-.

Only one of the two possible supply types, mains or direct voltage (d.c link), must be selected.

Mains feeding **X1. L1, L2, L3 ord.**

DC feeding **X1. L+, L-**

With d.c. feeding it is absolutely necessary to pay attention to the polarity.

6.1.3 Motoranschluß

Der Motoranschluß erfolgt über die Klemmen **X1. U, V, W**.

Beim Motoranschluß ist auf die Phasenreihenfolge zu achten. Da in der Regel „Nummernkabel“ verwendet werden, bietet sich der Anschluß wie folgt an.

CD_ . => U V W

Kabelnummer => 1 2 3

Motorklemme => U_1 V_1 W_1

Zur Einhaltung der Fachgrundnorm EN 50081 ist ein abgeschirmtes Motorkabel erforderlich.

Leitungslänge bis 50m, längere Leitungen auf Anfrage.

Der Schirm ist großflächig auf die zentrale Schirmschiene zu legen und am Motor anzuschließen.

6.1.3 Motor connection

The motor connection is made through the terminals **X1. U, V, W**

On motor connection pay attention to the phase sequence. As normally ”numbered cables” are used, the following connection presents itself:

CD_ = U, V, W

Cable No. = 1, 2, 3

Motor terminal = U_1, V_1, W_1

To adhere to the generic standard EN 50081, a screened motor cable is required.

Cable length up to 50 m, longer cables on request.

Lay the screen in wide range on the central screen bar and connect it to the motor.

Motoranschluß / Motor connection

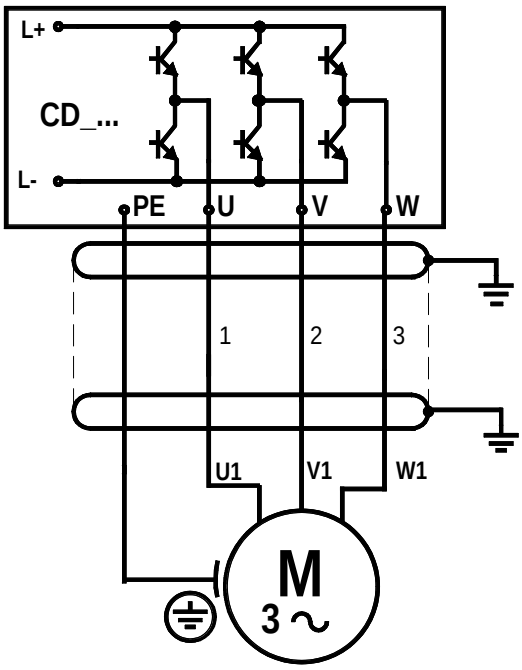


Abb. / Fig. 6.4

6.1.4 Reglerversorgung

Das Verstärkermodul wird von einer externen Versorgungsspannung (24 V DC ± 20 %, 1 A) versorgt. Der Anschluß erfolgt über die Klemmen X2.32 = +24V und X2.34 = 0 V.

Aus dieser Spannung werden die für den Regler und für die Prozessoren erforderlichen Spannungen erzeugt.

Die Reglerspannung (24V DC, Klemme X2.32 und X2.34) muß grundsätzlich **vor oder mit Anlegen der Zwischenkreis-spannung anliegen und darf erst nach oder mit Abschalten der Zwischenkreisspannung abgeschaltet werden. Ein Trennen der Reglerspannung bei anliegender Zwischenkreisspannung ist nicht zulässig.** Als Folge könnte im ungünstigsten Fall durch unkontrolliertes Schalten die Endstufe zerstört werden.

Das Versorgungskabel zur Reglerversorgung ist abgeschirmt zu verlegen. Der Eingang hat unter den beschriebenen Verhältnissen eine Burstfestigkeit von > 2kV. Aus Gründen der Betriebssicherheit muß diese Versorgungs-leitung getrennt von Leistungskabeln verlegt werden.

Bei der Option „Haltebremse“, s. Kap. 6.2.6, ist die Leistung entsprechend anzupassen.

6.1.4 Regulator supply

The module is supplied from an external supply voltage (24volts d.c. ±20%, 1A). The connection is made via the terminals X2.32 = +24volts and X2.34 = 0volt.

From this voltage the voltages required for the regulator and the processors are generated.

Geneally the control voltage (24 volts, terminal X2.32 and X2.34) must be connected **before or with engagement of the mains voltage. It must be disengaged only after or with disengagement of the mains voltage. The disconnection of the control voltage with connected mains voltage is not allowed.** As a result and the most imfavourable case the output stage is destructed by uncontrolled switchings.

The supply cable for regulator supply has to be screened. Under the described conditions the input has a burst factor of > 2kV. For reasons of operational safety this supply cable has to be embedded separately from the power cables.

With option ”holding brake”, see chap. 6.2.6, adapt the power accordingly.

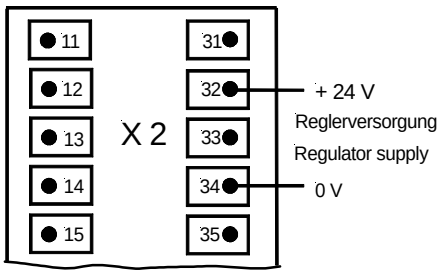


Abb. / Fig. 6.5

6.2 Steueranschlüsse

Achtung ! **Die unten genannten Funktionsbeschreibungen sind nur gültig für Standardgeräte. Geräte mit Anwender-software (Positionieren, Synchronisieren usw.) weisen an verschiedenen Eingängen und Ausgängen andere Funktionen auf. Hier ist unbedingt die zusätzliche Technologie Betriebsanleitung zu beachten**

6.2.1 Analoge Eingänge

Die Vorgabe des Sollwertes kann unterschiedlich vorgenommen werden. Es stehen zwei Analogeingänge zur Verfügung. Diese können wie folgt genutzt werden:

- Drehzahlsollwert
- Drehmomentensollwert (0 - 100% I_max)
- ext. Stromgrenze (0 - 100% I_max), nur Sollwerteingang 2
- schneller Analogeingang nur Eingang 1

Die Analogeingänge sind als Differenzverstärker ausgeführt. Der Eingangs-widerstand beträgt 20 k-Ohm.

Eingangsspannungsbereich ± 10 V

Analoge Eingänge / Analog inputs

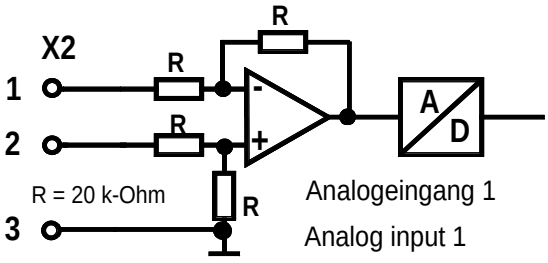


Abb. / Fig. 6.6

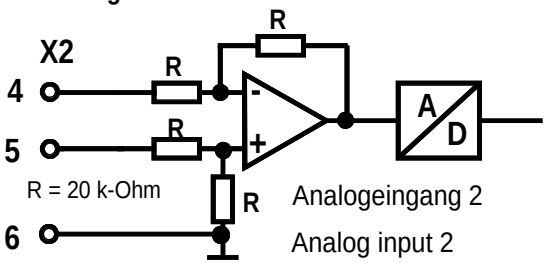


Abb. / Fig. 6.7

6.2 Control connections

Caution! **The below description of functions is only applicable to standard units. Units with user software (positioning, synchronisation etc.) have different functional characteristics at the various inputs and outputs. In such cases the additional service instructions „Technology“ must be observed.**

6.2.1 Analog inputs

The setpoint can be preselected differently. Two analog inputs are available. They can be used as follows:

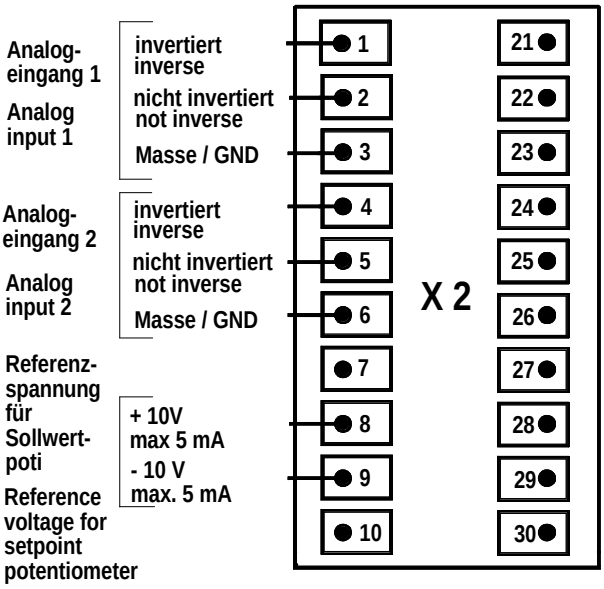
- speed set point
- torque setpoints (0-100% I_max.)
- external current limit (0-100% I_max.), setpoint input 2 only
- quick analog input, input 1 only

The analog inputs are designed as differential amplifiers. The input resistance is 20 k-Ohm.

Input voltage range ±10V

Anschluß Analog Eingänge

Connecton analog inputs



Achtung ! **Alle Sollwertleitungen sind in abgeschirmte Leitungen zu verlegen.**

Weitere mögliche Sollwertvorgaben sind:

- digital über das Bedienerterminal **BZZ** (Option)
- über PC (Option)
- über Feldbussysteme (Option)

6.2.2 Referenzspannung

Am Verstärkermodul besteht die Möglichkeit für die Versorgung von Sollwertpotentiometern ein Spannung von 10V abzugreifen.

Klemme X 2. 8 + 10 V

Klemme X 2. 9 - 10 V

Klemme X 2. 11 Masse

Achtung ! **Die Spannungsausgänge sind mit maximal 5 mA belastbar und kurzschlußsicher.**

Caution! **Embed screened setpoint cables only.**

Further setpoint preselections are:

- digitally through the operator terminal **BZZ** (option)
- via PC (option)
- via field bus systems (option)

6.2.2 Reference voltage

The module offers the possibility to scan a voltage of 10V for the supply of setpoint potentiometers.

Terminal X2.9 -10V

Terminal X2.8 +10V

Terminal X2.11 Mass

Caution! **The voltage outputs can be charged with max. 5 mA and are short-circuit proof.**

6.2.3 Steuereingänge

Alle Steuerfunktionen können durch Schaltkontakte, z.B. Schalter, oder durch direkte Spannungszuschaltungen, wie SPS-Signale, ausgelöst werden.

Als H-Signal wird ein Spannungspegel von 10V bis 30V verarbeitet.

Die Eingänge sind mittels Optokoppler galvanisch von der Regelelektronik getrennt.

6.2.3 Control inputs

All control functions can be triggered via switching contacts (e.g. switches) or via direct connection of a voltage (e.g. from a stored-program controller).

Trigger voltages of 10V to 30V are processed as H signal.

The inputs are electrically isolated from the control electronics by means of optocoupler.

Steuereingänge / Control Inputs

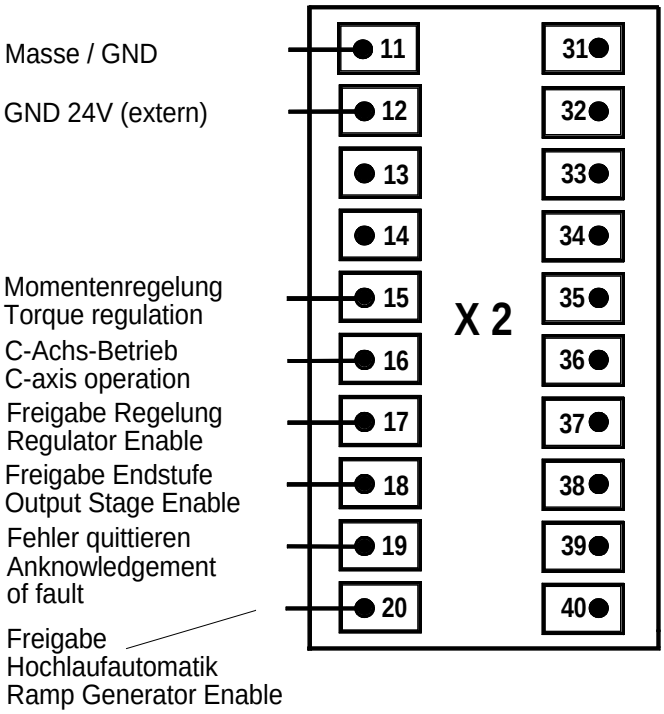


Abb. / Fig. 6.9

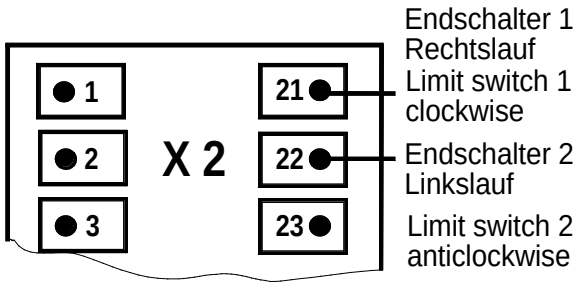


Abb. Fig. 6.10

X2.15 Drehmomentregelung

Der Regler regelt den Antrieb auf den vorgegebenen Stromsollwert.

Achtung ! **Motoren nur unter Last betreiben da sonst der Antrieb mit hoher Drehzahl „durchläuft“.**

X2.16 C-Achs-Betrieb, LED 5 gelb

Im C-Achs-Betrieb wird der Sollwert um den Faktor 0,1 reduziert. Die maximale Drehzahl reduziert sich auch um den Faktor 0,1. Dadurch wird die Genauigkeit bei der Lageregelung einer Bahnsteuerung im kleinen Drehzahlbereich erhöht.

Achtung ! **Beim Aktivieren des Eingangs während des Betriebes ändert sich die Drehzahl sprunghaft an der Stromgrenze.**

X2.17 Freigabe Regelung, LED 3 gelb

Freigabe Regelung gibt den Regler und die Sollwerte frei. Beim Ausschalten der Freigabe bremst der Antrieb an der eingestellten Schnellstoprampe t5 bis zum Stillstand. Im Stillstand wird zusätzlich intern die „Freigabe Endstufe“ ausgeschaltet. **Der Antrieb steht momentenfrei.**

X2.18 Freigabe Endstufe LED 2 gelb

Die Freigabe Endstufe gibt die Funktion der elektron. Leistungsschalter frei. Ohne geschaltete Freigabe ist der Antrieb stromlos. Wird die Freigabe während des Betriebes ausgeschaltet, **läuft der Antrieb ungeregelt aus.**

Im normalen Betrieb sollte die Freigabe Endstufe immer eingeschaltet sein. Sie wird in der Regel nur dort benötigt, wo die Bestromung des Antriebes sofort unterbrochen werden muß.

X2.15 Torque regulation

The controller regulates the drive to the prescribed current setpoint.

Caution! **Operate motors under load only, as otherwise the drive is ”running through” with high speed.**

X2.16 C-axis operation, LED 5 yellow

When C-axis operation is switched on, the setpoint is reduced by the factor 0.1. Then the max. speed reduces by the factor 0.1, too, thus increasing the accuracy in the low speed range with position regulation of a continuous-path control.

Caution! **When activating the input during operation, the speed changes discontinuously up to current limit.**

X2.17 Controller Enable, LED 3 yellow

Controller Enable enables the controller and setpoints. When enable is switched off, the drive brakes to a halt at the set rapid stop ramp (t5). When the drive has stopped the Output Stage Enable is also switched off internally. **The drive has no torque.**

X2.18 Output Stage Enable, LED 2 yellow

Output Stage Enable enables the electrically power switch to function. If the enable is not engaged, then the drive receives no current. If enable is cancelled during operation **the drive runs down in an uncontrolled manner.**

Output Stage Enable should always be running in normal operation. It is normally only required when a drive has to be interrupted immediately.

X2.19 Fehler quittieren

Ein Impuls am Eingang bewirkt, nach Beseitigung des Fehlers, das Quittieren einer vom Verstärkermodul gemeldeten Fehlermeldung. Diese Fehlerquittierung erfolgt auch nach jedem Einschalten der Reglerversorgung 24 V.

Das Quittieren ist nur bei ausgeschalteter Reglerfreigabe möglich.

X2.19 Acknowledgement of fault

A pulse at the input causes -after elimination of the fault- the acknowledgement of a fault signal sent by the amplifier module. This acknowledgement of fault also occurs after every engagement of the controller supply 24V.

Acknowledgement is possible only with switched-off regulator enable.

X2.20 Freigabe Hochlaufautomatik HLA LED 4 gelb

HLA = Hochlaufautomatik (Rampengenerator).

Die Freigabe gibt die Funktion des Rampengenerators frei.

Die vorgegebenen Sollwerte werden mit den eingestellten Rampen (t1-t5) verzögert, siehe Abb. 6.11

Beim Ausschalten der Freigabe bremst der Antrieb an einer eingestellten Schnellstop-rampe t5 bis zum Stillstand ab. Der Antrieb steht mit Haltemoment solange „Freigabe Regler“ eingeschaltet ist.

X2.20 Ramp Generator Enable ,LED 4 yellow

HLA = Automatic acceleration (ramp generator)

Ramp Generator Enable permits the ramp generator to function.

The set setpoints are delayed with the set ramps (t1-t5) see fig. 6.11.

On switching off the Ramp Generator Enable the drive brakes to a halt at the set rapid stop ramp (t5). The drive stands still with holding torque as long as ”Controller Enable” is switched on.

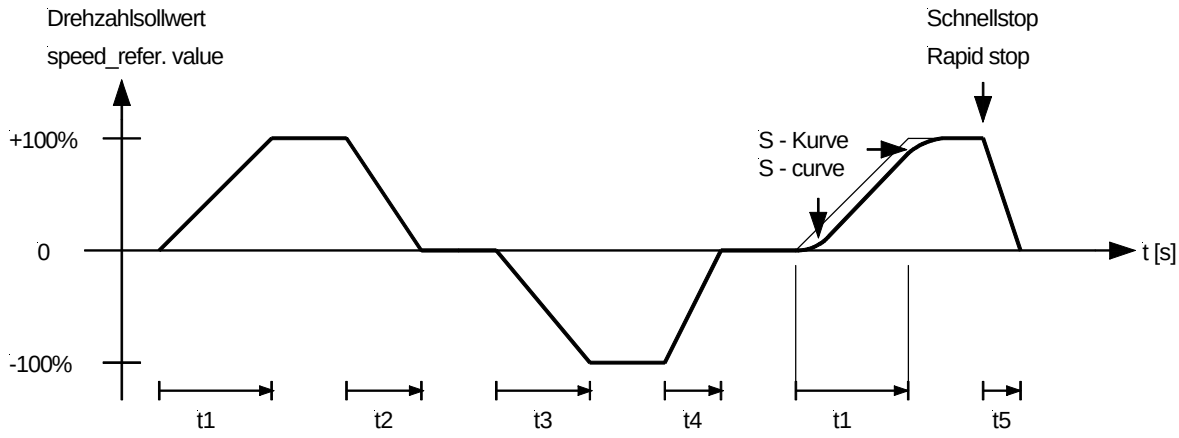


Abb. / Fig. 6.11

t1 = Rampe für Beschleunigung Rechtslauf
t2 = Rampe für Verzögerung Rechtslauf
t3 = Rampe für Beschleunigung Linkslauf
t4 = Rampe für Verzögerung Linkslauf
t5 = Schnellstopprampe.
Rampe für Verzögerung Rechts- und Linkslauf bei „Freigabe Regelung“ aus und bei .Freigabe Hochlaufautomatik aus.

t1 = ramp for acceleration, clockwise running
t2 = ramp for deceleration, clockwise running
t3 = ramp for acceleration, anticlockwise running
t4 = ramp for deceleration, anticlockwise running
t5 = ramp for rapid stop.
Ramp for deceleration clockwise and anti-clockwise with ”regulator enable” off and HLA-enable off.

Die Rampenzeiten können im Menü „Inbetriebnahme“ und „Parameter“ eingestellt werden (Menü 42231 - 42235).

The ramp times can be selected from the ”Commissioning” and ”Parameter” menu; (menu 4 2 2 3 1 - 4 2 2 3 5).

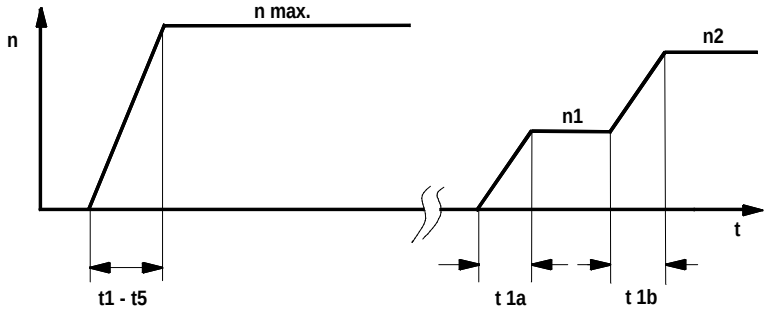


Abb. / Fig.6.12

Die Zeiten t1 - t5 beziehen sich auf die im Menü 42312 programmierte maximale Drehzahl. Mit dieser Rampensteilheit werden alle Sollwertsprünge verzögert.

Zum Beispiel wird die Beschleunigungszeit t1a wie folgt berechnet:

$$t\,1a = \frac{n1 \times t1}{n\ max.}$$

und t 1b:

$$t\,1b = \frac{(n2 - n1) \times t1}{n\ max.}$$

t1 = programmierte HLA-Zeit
n max.= programmierte max. Drehzahl(Menü 42312)
n1 = gefahrene Drehzahl 1
n2 = gefahrene Drehzahl 2
t 1a = Beschleunigungszeit von n = 0 nach n1
t 1b = Beschleunigungszeit von n1 nach n2

Für t1 gelten auch die Zeiten t2 - t5.

Die HLA-Funktion ist nur im Sollwertkanal 1 wirksam!

The times t1-t5 refer to the max. speed programmed in the menu 42312. With this ramp steepness all set point jumps are delayed.

The acceleration time t1a, see fig. 6.12, e.g., is calculated as follows:

$$t\,1a = \frac{n1 \times t1}{n\ max.}$$

and t1b:

$$t\,1b = \frac{(n2 - n1) \times t1}{n\ max.}$$

t1 = programmed HLA-time
n max. = programmed max. speed (menu 42312)
n1 = run speed 1
n2 = run speed 2
t1a= acceleration time from n=0 to n1
t1b= acceleration time from n1 to n2

To t1 the times t2-t5 apply, too.

The HLA-function is only active in the setpoint channel 1!

X2.21 Endschalter 1

X2.22 Endschalter 2

Beim Aktivieren dieser Eingänge, z.B. durch das Anfahren von Begrenzungsendschaltern, werden die Sollwerte für den Rechtslauf (Endschalter 1) bzw. Linkslauf (Endschalter 2) gesperrt.

Die Endschaltereingänge können im Menü 125 auf Öffner oder Schließer aktiv programmiert werden.

Im Auslieferungszustand sind die Eingänge auf Schließer aktiv programmiert.

6.2.4 Meldeausgänge

Alle Meldeausgänge sind mittels Optokoppler galvanisch von der Regelelektronik und vom Leistungsteil getrennt. Die Ausgänge sind über Transistoren geschaltet und können zum Schalten von SPS-Eingängen oder Koppelrelais genutzt werden.

Der maximale Laststrom je Ausgang beträgt 30 mA.

X2.21 Limit switch 1

X2.22 Limit switch 2

When activating these inputs, e.g. by approaching the limit switches, the setpoints for clockwise running (limit switch 1) or anticlockwise running (limit switch 2) are blocked.
The limit switch inputs can be actively programmed to normally-closed or normally-open contact in the menu 1 2 5.

On delivery the inputs are actively programmed to normally-open contacts.

6.2.4 Signal outputs

All signal outputs are electrically isolated from the electronic regulation and the power pack by means of opto-couplers. The outputs are switched through transistors and can be used to be switch SPC-inputs or coupling relays.

Max. load current per output: 30 mA

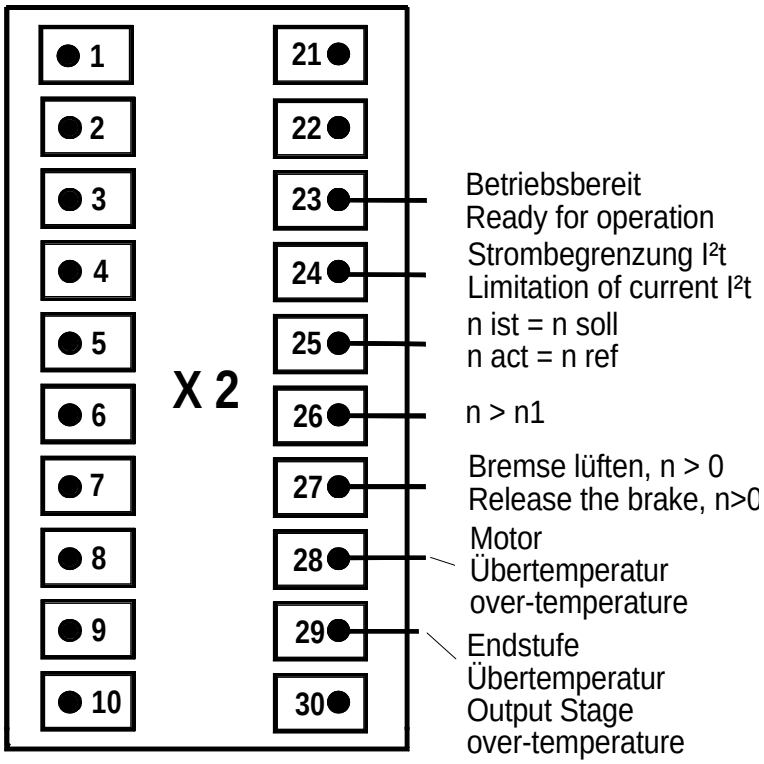


Abb. / Fig. 6.13

X2.23 Betriebsbereit LED 1 grün

H-Pegel meldet die Betriebsbereitschaft des Servoverstärkers.

Liegt eine interne Fehlermeldung vor, wird die Betriebsbereitschaft aufgehoben. Dieses bewirkt ein sofortiges Abschalten der Freigaben für den Regler und die Endstufe.

Der Motor läuft ungeregelt aus.

X2.24 Strombegrenzung I²t LED 6 gelb

H-Pegel meldet die Begrenzung des Stromes auf den programmierten Motornennstrom.

Die Endstufe ist für den Gerätenennstrom ausgelegt. Kurzzeitig kann die Endstufe den zweifachen Nennstrom liefern.

Zum Schutz der Endstufe wird der Motorstrom, oberhalb des programmierten Nennstromes, nach einer quadratischen Funktion integriert. Übersteigt der berechnete Wert das Grenzlastintegral der Endstufe, wird der Strom auf den Nennwert begrenzt.

Eine Abschaltung des Gerätes erfolgt nicht.

Um die Funktion wieder zurückzusetzen, muß eine Rückintegration erfolgen. Diese setzt ein, wenn der Laststrom (0,9 x I-nenn) unter-schreitet.

Die Integrationszeiten werden werkseitig eingestellt und dürfen nicht geändert werden.

Achtung ! **Die I²t-Reduzierung dient lediglich als Überlastschutz für den Servoverstärker. Ein Motorschutz wird nur mit angeschlossenen Kaltleitern sichergestellt.**

X2.23 "Ready" signal, LED 1 green

H level signalizes the servoamplifier is ready for operation

In case of an internal fault signal, the readiness for operation is cancelled, thus resulting in an immediate switching-off of the enables for the controller and the output stage.

The drive runs down in uncontrolled manner.

X2.24 Limitation of the current I^2t, LED 6 yellow

H level signalizes the limitation of the current to the programmed motor nominal current.

The output stage is designed for the unit nominal current. Short-dated the output stage can supply the double nominal current.

For output stage protection, the motor current is integrated to a square-function, above the programmed nominal current. If the calculated value exceeds the limit load integral of the output stage, the current is limited to the nominal value.

The unit is not disengaged.

To reset the function, a return integration has to be made. It begins when falling below the load current (0.9 x I_{nom}).

The integration times are adjusted in the works; they must not be changed.

Caution! **The I^2t reduction only acts as an overload protection for the servoamplifier. Complete motor protection is only ensured if PTC thermistors are connected.**

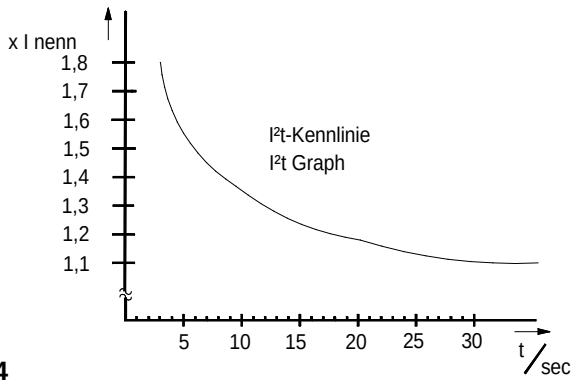


Abb. / Fig 6.14

X2.25 n ist = n soll LED 9 gelb

H-Pegel meldet, daß der Drehzahlistwert mit dem Drehzahlsollwert übereinstimmt.

Das Toleranzband der Meldung kann über Menüpunkt 42253 (Hysterese) programmiert werden, siehe Kap. 8.2.6.

X2.26 n > n1 LED 8 gelb

H-Pegel meldet, daß der Drehzahlistwert größer ist als die Vergleichsdrehzahl n1, Menüpunkt 42251.

Das Toleranzband der Meldung kann über Menüpunkt 42252 (Hysterese) programmiert werden, siehe Kap. 8.2.6.

X2.27 Bremse Lüften (n > 0)

Das Signal kann zur Ansteuerung einer Haltebremse benutzt werden.

H-Pegel liegt an, wenn Freigabe Regler geschaltet wird. Gleichzeitig wird der Drehzahlsollwert durchgeschaltet. Während dieser Bremsenschaltzeit muß dafür Sorge getragen werden, daß der Drehzahlsollwert = 0 ist, damit der Antrieb nicht gegen die Bremse arbeitet.

Wird an dem Steuereingang X2.17 die „Freigabe Regelung“ ausgeschaltet, bremst der Antrieb auf Drehzahl 0 ab. Mit Erreichen der Drehzahl 0 wird der Ausgang X 2.27 zurückgesetzt. Die Regelung stellt noch für eine gewisse Zeitspanne das Stillstandsmoment zur Verfügung (Ausschaltverzögerung). In dieser Zeit muß die Bremse eingefallen sein (Menü 4244).

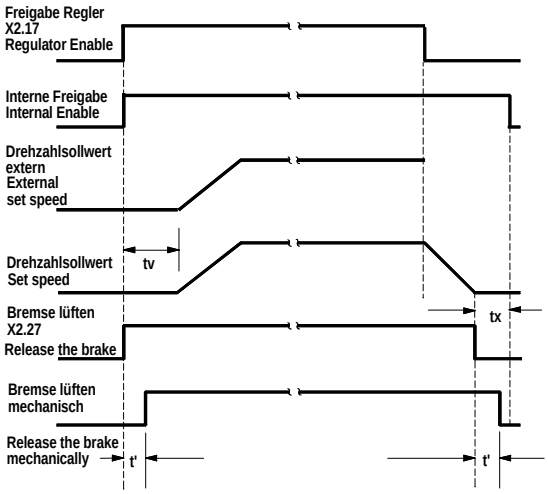


Abb. / Fig. 6.15

X2.25 $n_{act} = n_{ref}$, LED 9 yellow

H level signalizes that the actual speed is equal to the set speed.

The tolerance band can be programmed in the menu item **4 2 2 5 3** (hysteresis), see chap. 8.2.6.

X2.26 n > n1, LED 8 yellow

H level signalizes that the actual speed is higher than the reference speed n1, menu point **4 2 2 5 1**.

The tolerance band can be programmed in the menu item **4 2 2 5 2** (hysteresis), see chap. 8.2.6.

X2.27 Release the brake n>0

The signal can be used to ref. command a holding brake.

H level is connected when controller enable is operated. Simultaneously the set speed is switched through. During that switching time of the brake assure that the set speed is = 0, to prevent the drive from operating against the brake.

When switching-off the controller enable at control input X2.17, the drive brakes down to speed 0. When reaching the speed 0, the output X2.27 is set back. For a certain period of time the regulation still places at disposal the standstill torque (disengaging delay). During that time the brake must be actuated (menu 4 2 4 4).

Abb. 6.15 Bremsenlogik Ausgang X2.27

tv = Verzögerungszeit des Sollwertes , kundenseitig
t' = mechanische Schaltverzögerung der Bremse
tx = Ausschaltverzögerung Menü 4244

Fig. 6.15 Brake logic output X2.27

tv = delay time of the setpoint, set by the customer
t' = mechanical switching delay of the brake
tx = disengaging delay menu 4 2 4 4.

Wird die Verzögerungszeit tx auf 0 gesetzt, arbeitet die Funktion wie die einer Stillstandslogik (H-Signal bei n = 0 und der Hysterese, Menü 42254).

Als Option kann das Verstärkermodul mit einem Leistungsausgang zur direkten Ansteuerung der Motorbremse ausgerüstet werden (siehe Kap. 6.2.6).

If the delay time tx is set to 0, the function operates like that one of a standstill logic (H-signal with n = 0 and the hysteresis, menu 4 2 2 5 4).

As an option, the amplifier module can be equipped with a power output for direct ref. command of the motor brake, see chap. 6.2.6.

X2.28 Motor Übertemperatur

LED 5 gelb blinkt

H-Pegel meldet, daß die Motorgrenztemperatur überschritten ist (Kaltleiter in der Motorwicklung).

Gleichzeitig wird die Betriebsbereitschaft des Verstärkermoduls aufgehoben.

Die Aufhebung der Betriebsbereitschaft führt dazu, daß der Motor, weil er nicht mehr bestromt wird, ungeregelt ausläuft.

Damit die Anlage nach der Meldung „Motor-übertemperatur“, noch geregelt in eine Sicherheitsposition fahren kann, wird die Betriebsbereitschaft erst nach einer programmierbaren Verzögerungszeit aufgehoben.

Verzögerungszeit, 0-10s Menü 4245.

Achtung ! **Der Zeitversatz darf nicht zu groß gewählt werden, da sonst der Motor beschädigt wird.**

X2.28 Motor over-temperature,

LED 5 yellow flashes

H level signalizes that the motor limit temperature is exceeded (posistor in the motor winding)

Simultaneously the readiness for operation of the module is cancelled.

When cancelling the readiness for operation, the motor is running down in an uncontrolled manner, as it is no longer connected to current.

The readiness for operation is cancelled after a programmable delay time only to allow the system to run controlled in a safety position after having got the signal ”motor over-temperature”.

Delay time, menu 4 2 4 5, 0-10s.

Caution! **Do not select an excessive time delay to avoid motor damage.**

X2.29 Ballast Übertemperatur

LED 10 gelb blinkt

H-Pegel meldet, daß die Temperatur des Ballstwiderstandes überschritten ist.

Gleichzeitig wird die Betriebsbereitschaft des Verstärkermoduls aufgehoben.

Die Betriebsbereitschaft kann erst wieder hergestellt werden, nachdem der Ballastwiderstand ausreichend abgekühlt ist.

X2.29 Ballast over-temperature,

LED 10 yellow flashes

H level signalizes that the temperature of the ballast resistance is exceeded.

Simultaneously the readiness for operation of the module is cancelled.

The readiness for operation can be re-provided after sufficient cooling-down of the resistance ballast.

X2.30 Reserve LED 10 gelb

Der Ausgang X2.30 ist ein Reserveausgang, der für Technologiesoftware oder spezielle Kundensoftware genutzt wird.

X2.30 Reserve, LED 10 yellow

The output X2.30 is a reserve output which is used for technological software or a special customer’s software.

6.2.5 Analoge Ausgänge (Monitore)

Es stehen 2 Monitorausgänge zur Verfügung, die zur analogen Darstellung der folgenden acht Größen genutzt werden können:

- Drehzahlsollwert, Drehzahlistwert, Betrag Drehzahlistwert
- Stromsollwert, = Drehmomentensollwert
- Blind-, Wirk-, oder Phasenstrom
- Rotorlage (Drehwinkel)

6.2.5 Analog outputs (monitors)

2 monitor outputs are available which can be used for the analog display of the following eight amplitudes:

- set speed, actual speed, amount of actual speed
- set current = set torque
- reactive, active or phase current
- rotor position (angle of rotation)

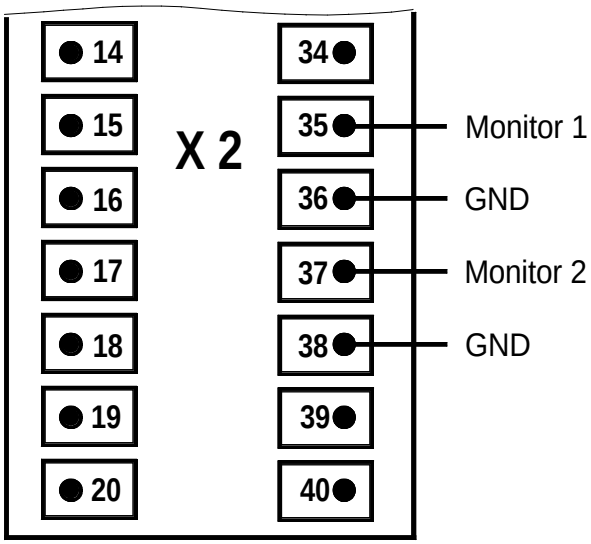


Abb. / Fig. 6.16

Aussteuerung: ± 10 V
Belastung: max. 5 mA
Auflösung: 5 ms

Die Ausgangsspannung ist je nach der Größe wie folgt normiert:

10 V entspricht bei der Systemgröße =>

=>Drehzahl: n-max (Menü 42312)
=>Strom: max. Gerätestrom
CD_3.1 = 6A
CD_7.1 = 12A (Option 14A)

CD_3.2 = 6A
CD_7.2 = 14A

=>Rotorlage: 360°

Die Zuordnung, welche Systemgröße auf welchen der beiden Monitore dargestellt wird, ist frei wählbar.

ref. command: ±10V
charge: max. 5mA
resolution: 5 ms

In relation to the size the output voltage is standardized as follows:

With system size =>10V correspond to

=> speed: n-max. (menu 4 2 3 1 2)
=> current: max. unit current
CD_3.1 = 6A
CD_7.1 = 12A (option 14A)

CD_3.2 = 6A
CD_7.2 = 14A

=>rotor position: 360°

The co-ordination what system size is shown on which of the two monitors is freely selectable.

6.2.6 Steuerausgang Haltebremse (Option)

Das Verstärkermodul CD_..2 kann mit einer Logik und Leistung zur Ansteuerung einer 24V DC-Haltebremse ausgerüstet werden.

Klemme X2.10 = + 24 V
Klemme X2.13 = 0 V

Mit Motordrehzahl n = 0 wird die Bremse stromlos, so daß der Motor gebremst wird. Die interne Freigabe des Motorstroms bleibt noch über die programmierbare Zeit tx, (Menü 4244) eingeschaltet. Siehe Abb. 6.15, Kap. 6.2.4.

Der Ausgang ist kurzschlußfest. Er kann mit Einschaltströmen bis 3,5 A über maximal 1 sec. belastet werden.

I_{nenn} = 1,5A **I_{max} = 3,5A** (≤ 1 sec.)

Die 24V Spannungsversorgung der Bremse kommt aus der 24V-Reglerversorgung, Klemme X2.32 und X2.34. Bei der Leistungsauslegung ist deshalb die Leistung der Haltebremse mit zu berücksichtigen.

6.3 Motorgeber X 11

Der Motor-Geberanschluß erfolgt über den Sub-D-Stecker X11 (15 polig, zweireihig).

Für den Geberanschluß sind LUST DRIVETRONICS-Steuerkabel mit den bereits angeschlossenen Steckvorrichtungen zu verwenden.

Kundenspezifische Lösungen bedürfen der Zustimmung der LUST DRIVETRONICS, da sonst die Gewährleistung entfällt.

Die Steckerbelegung ist abhängig vom Gebertyp.

6.2.6 Control output holding brake (Option)

The amplifier module CD_..2 can be equipped with a logic and power for ref. command of a 24 volts d.c. holding brake.

Terminal X2.10 = +24 volts
Terminal X2.13 = 0 volt

With motor speed n=0 the brake is disconnected from current so that the motor is braked. The internal release of the motor current still remains engaged over the programmable time tx (menu 4244), see fig. 14a, chap. 6.2.4.

The output is short-circuit proof. It can be charged with engaging currents up to 3.5 A for max. 1 sec.

I_{nom} = 1.5A **I_{max} = 3.5A** (≤ 1 sec.)

The 24 volts voltage feeding of the brake is supplied from the 24 volts regulator feeding, terminal X2.32 and X2.34. When determining the power bear in mind the power of the holding brake, too.

6.3 Motor sensor X11

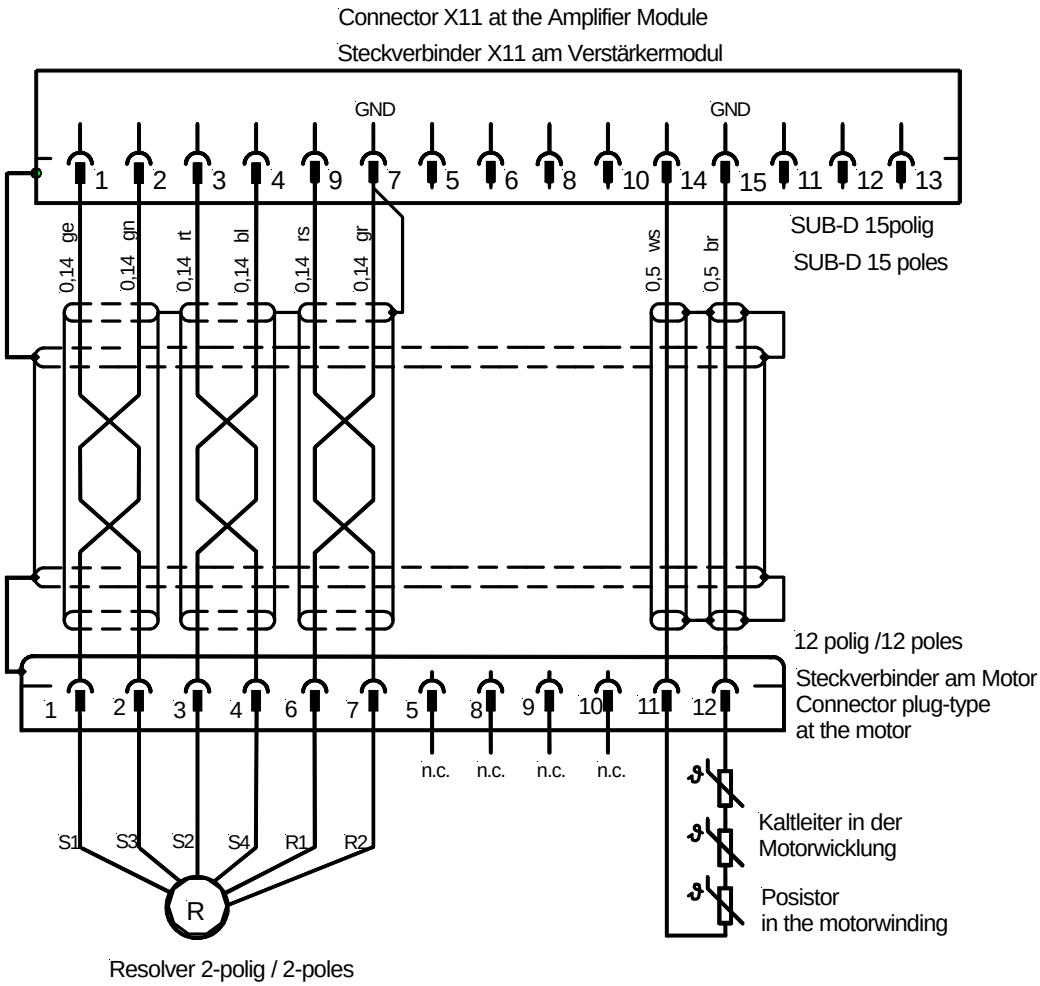
The motor sensor connection is made through Sub-D-plug X11 (15 poles, double row).

For sensor connection use LUST DriveTronics control cables with already connected plug-type facilities.

Solutions meeting customer's special requirements need to be agreed with LUST DriveTronics GmbH, as otherwise the warranty will no longer apply.

The plug connections depend on the sensor type.

6.3.1 Resolver



Resolver Typ: TS 2620 N51 E11 , TS 2640 N321 E64

Abb. / Fig. 6.17

6.3.2 Hochauflösender Geber, Absolutwertgeber
High-resolution encoder, absolute value encoder

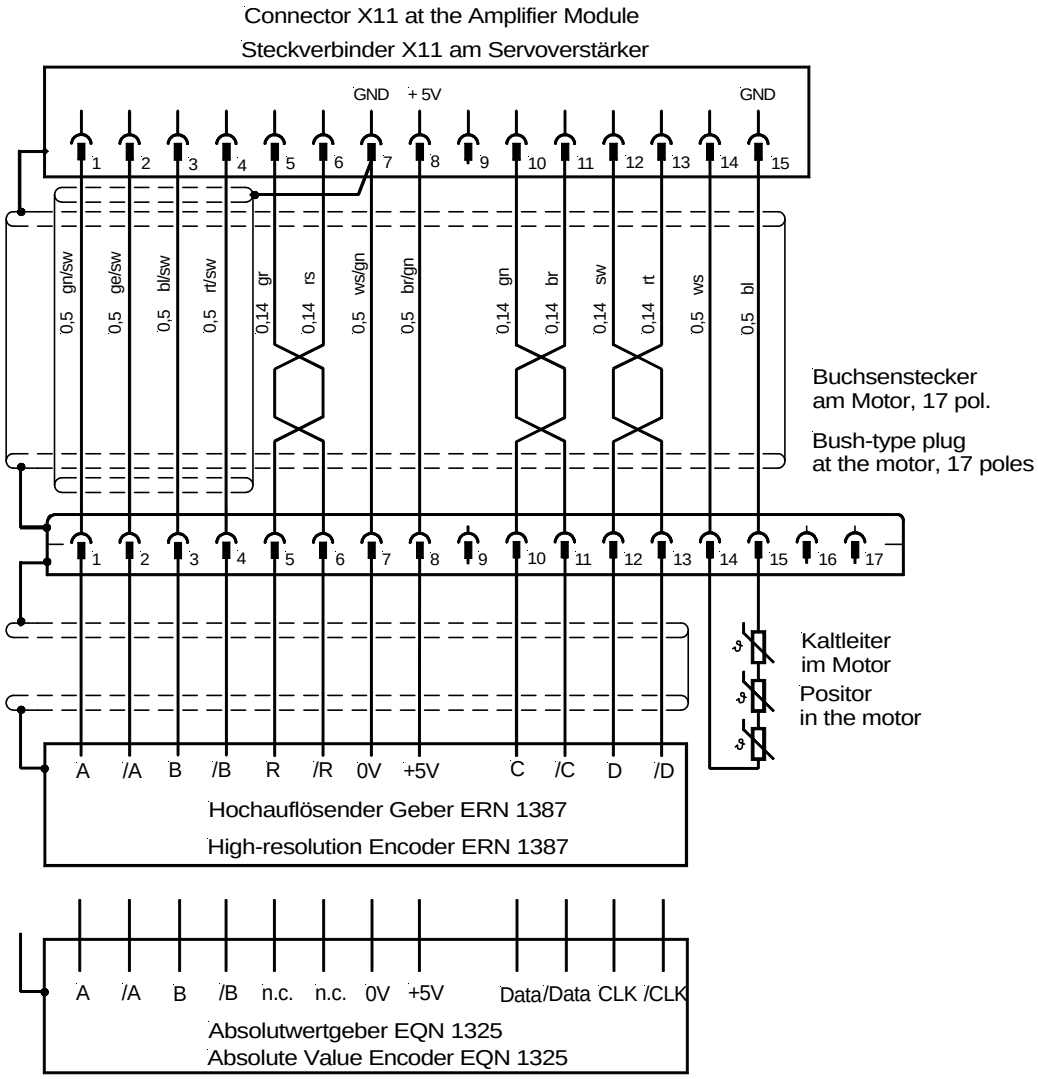


Abb. / Fig. 6.18

6.3.3 Impulsgeber / Pulse generator

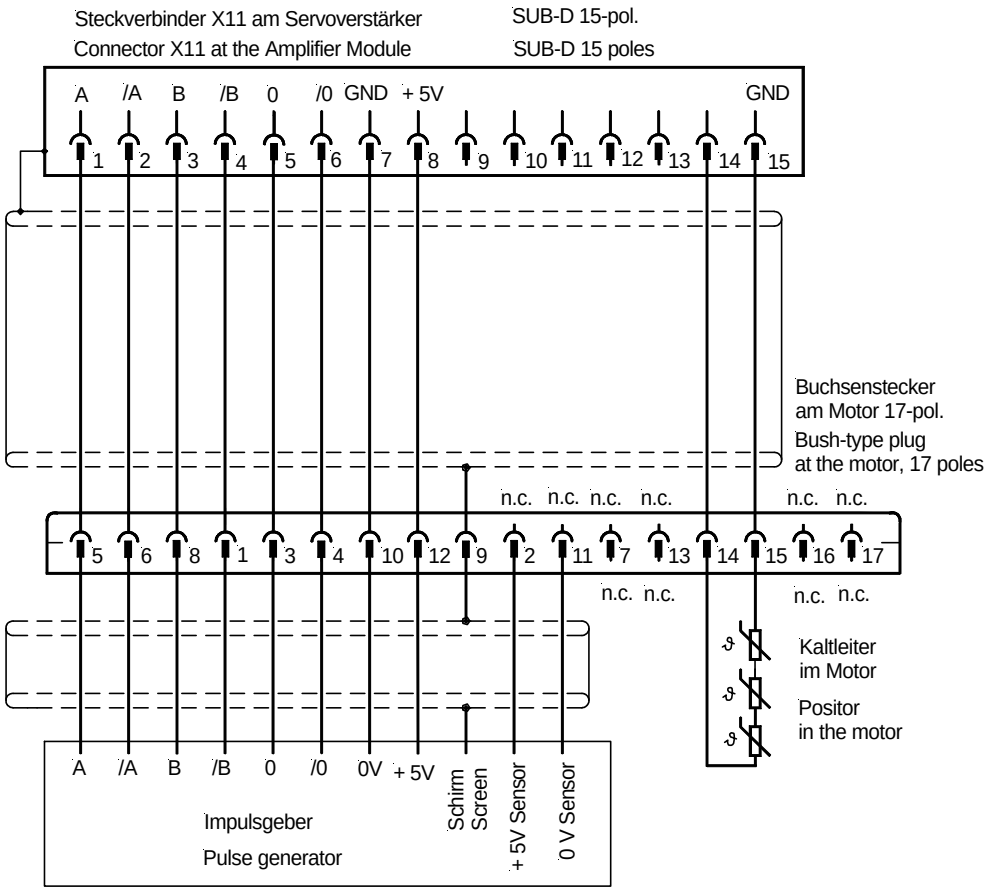

Steckverbinder X11 am Servoverstärker
Connector X11 at the Amplifier Module
SUB-D 15-pol.
SUB-D 15 poles
A /A B /B 0 /0 GND + 5V GND
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15
Buchsenstecker
am Motor 17-pol.
Bush-type plug
at the motor, 17 poles
n.c. n.c. n.c. n.c. n.c. n.c.
5 6 8 1 3 4 10 12 9 2 11 7 13 14 15 16 17
n.c. n.c. n.c. n.c.
Kaltleiter
im Motor
Positor
in the motor
A /A B /B 0 /0 0V + 5V Schirm Screen + 5V Sensor 0 V Sensor
Impulsgeber
Pulse generator

Abb. / Fig. 6.19

6.4 Encoderausgang X 13

Aus den Gebersignalen des Motors, die am Eingang X11 anstehen, wird ein Impulsgebersignal ermittelt.

Das Signal entspricht der Form eines Inkrementalgebers.

Die Strichzahl des Encoderausgangs ist einstellbar (Menü 4243). Max. 8192 Impulse.

Standardmäßig erfolgt die Ausgabe der Signale im 3V-Pegel, siehe Abb. 6.20.

Als Option können diese Signale als 24V-Pegel mit galvanischer Trennung herausgegeben werden.

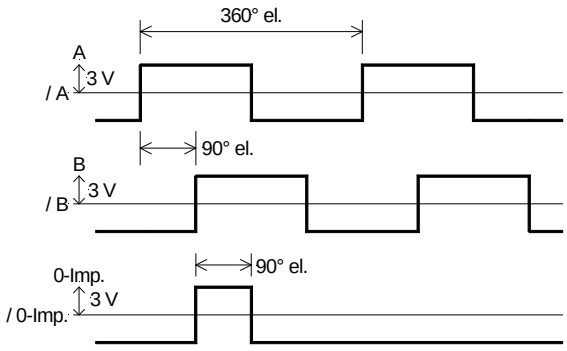


Abb. / Fig. 6.20

6.4 Encoder output X13

From the sensor signals of the motor, applicable at the input X11, a pulse sensor signal is detected.

The signal complies with the form of an incremental encoder.

The number of increments of the encoder output is adjustable (menu 4 2 4 3). Maximum 8192 pulse.

As a standard, the signals are output in the TTL-level, see fig. 6.20.

As an option, these signals can be electrically isolated or output as 24V-level with electric isolation.

Encoderausgang / Encoder output

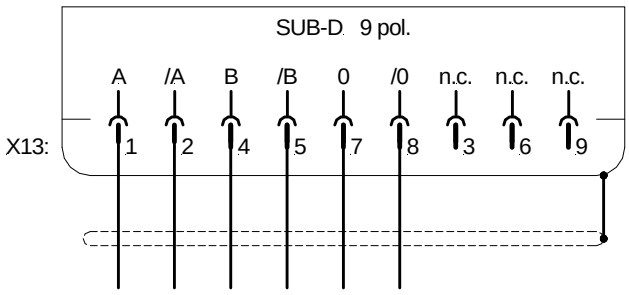


Abb. / Fig. 6.21

6.5 Kommunikationsschnittstellen

Kommunikationsschnittstellen befinden sich an den SUB-D Steckern X 14, X 15 und X 16.

Die Belegung ist wie folgt:

- X 14 RS 232
- X 16 RS 485 S. Abb. 6.22
- X 15 und X 16 Profibus-DP oder Interbus-S oder CAN-BUS

Standardmäßig ist die RS 232-Schnittstelle installiert. Alle anderen Schnittstellen sind als Option erhältlich.

6.5 Communication interfaces

Communication interfaces are available at the Sub-D-plugs X14, X15 and X16.

The connections are:

- X14 RS 232
- X16 RS485, see fig. 6.22
- X15 and X16 Profibus-DP or Interbus-S or CAN-BUS

As a standard the interface RS232 is provided. All other interfaces are available on request.

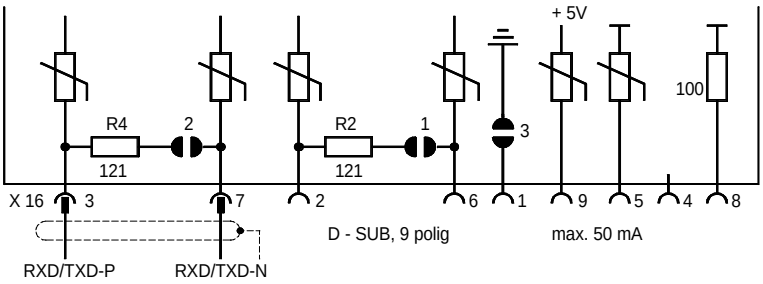


Abb. / Fig. 6.22 RS 485

6.5.1 RS 232 X 14

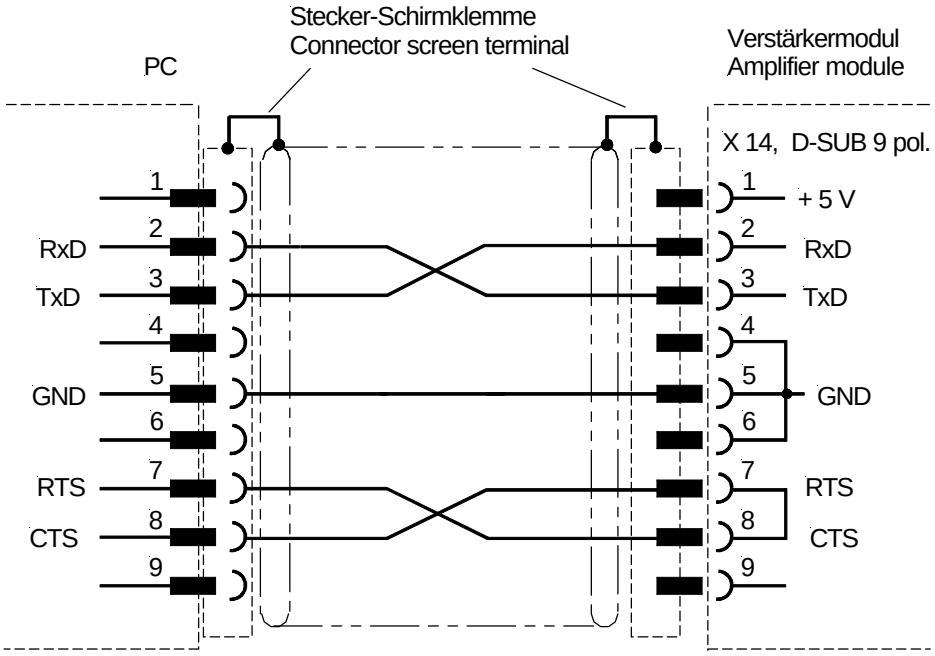


Abb. / Fig. 6.23 Anschluß Serielle Schnittstelle RS 232
Connection serial interface RS232

Bei der RS232 sind die Leitungen CTS und RTS nicht genutzt.

Mit Hilfe der RS 232-Schnittstelle kann der Servoverstärker mittels eines PC´s oder einer anderen Steuerung parametriert und gesteuert werden. Dazu ist das LUST DRIVETRONICS_PC-Terminalprogramm **VecWin** erforderlich.

Die PC-Programmierung ermöglicht eine einfache menüorientierte Inbetriebnahme und kann zudem zum Abspeichern und Laden von Parametersätzen für das Verstärkermodul genutzt werden.

Neben VecWin kann über die Schnittstelle auch mit anderen Softwareprotokollen kommuniziert werden. Dies ist im Einzelfall mit der LUST DRIVETRONICS abzustimmen.

Für den Anschluß ist ein 3- bzw. 5-adriges abgeschirmtes Kabel erforderlich. An beiden Enden ist ein 9-poliger SUB-D Stecker (Stecker und Buchse) erforderlich.

Das Kabel ist als Anschlußgruppe bei LUST DRIVETRONICS erhältlich.

With RS 232 the lines CTS and RTS are not used.

By means of the interface RS232 the servoamplifier can be parameter set and controlled via a PC or any other control. For this duty the LUST DriveTronics PC terminal program **VecWin** is required.

The PC-programming allows a simple menu-orientated commissioning and also be used for memorizing and loading of parameter sets for the amplifier module.

Through the interface communication is not only possible with VecWin but also with other software logs. This has to be agreed with LUST DriveTronics GmbH from case to case.

For connection a three-core or five-core screened cable is necessary. At both ends a 9-poles SUB-D plug (plug and bushing) must be provided.

LUST DriveTronics GmbH offer this cable as connection assy.

6.5.2 Kommunikation X15, X16 (Option)

Die Steckvorrichtungen X 15 und X 16 dienen den BUS-Kommunikationen. Diese sind:

Interbus-S
Profibus-DP
CAN-BUS (CAN-Open)

Über die Steckvorrichtung X 15 kann das Verstärkermodul mit dem LUST DRIVETRONICS-Bedien-terminal „BZZ“ parametriert werden.

Zu den einzelnen Kommunikationsvarianten sind optional in dem Verstärkermodul die entsprechenden Elektronikbaugruppen installiert. Informationen hierzu sind auf Anfrage erhältlich.

6.5.2 Communication X15, X16 (option)

The connectors X15 and X16 serve for the BUS-communications, which are:

Interbus-S
Profibus-DP
CAN-BUS (CAN-Open)

Via connector X15, the module can be parameter set with the LUST DriveTronics operating terminal ”BZZ”.

The corresponding electrinic assys for the variants are optionally installed in the amplifier module. Please inquire detailed information.

6.6 Anlaufsperre (Option CD_.2)

Verriegelung der Endstufe mit einem Sicherheitsrelais.

Diese Option ermöglicht, neben der serienmäßig vorhandenen „elektronischen Endstufensperre“, einen zusätzlichen Schutz gegen einen ungewollten Anlauf des Antriebes.

Mit dem Ansteuereingang X2.18 wird neben der „elektronischen Endstufenfreigabe“ ein Sicherheitsrelais (TÜV zugelassen) angesteuert.

Die Kontakte des Relais schalten direkt die Treiberversorgung der Endstufe EIN bzw. AUS. Gleichzeitig steht ein Hilfskontakt mit der Rückmeldung “Endstufe gesperrt“ zur Verfügung. Anschluß an Klemme X2.39 und X.2.40.

Die Kontakte des Relais sind zwangsgeführt, so daß eine sichere Aussage zum Schaltzustand vorliegt.

Achtung ! **Für die sichere Anwendung der Verriegelung ist es zwingend erforderlich, die Rückmeldung „Endstufe gesperrt“ in die Steuerung mit einzubinden.**

6.6 Starting inhibit (Option CD_..2)

Inhibit of the output stage by means of a safety relay.

This option offers another protection against unintended starting of the drive - supplementary to the standard ”electronic output stage inhibit”.

With the ref. command input X2.18 a safety relay is commanded (approved by the TÜV) besides the ”electronic output stage inhibit”.

The contacts of the relay switch the driver supply of the output stage directly ON or OFF resp. Simultaneously an auxiliary contact with feedback ”output stage inhibited” is available. Connection to terminal X2.39 and X2.40.

The contacts of the relay are guided so that the information about the switching stage is sure.

Caution! **For a safe application of the inhibit it is absolutely necessary to link the feedback ”output stage inhibited” into the control.**

Endstufenverriegelung mit Sicherheitsrelais / Output stage inhibit with safety relay

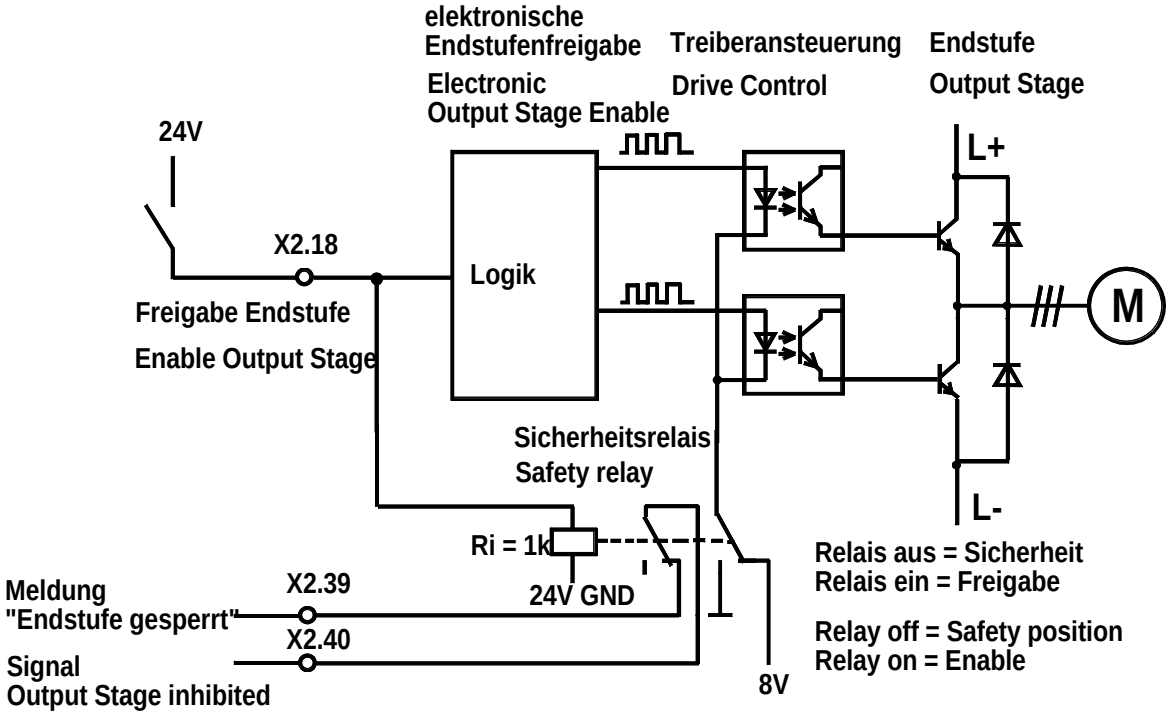


Abb. / Fig. 6.24

Betriebshinweise:

- Ausschalten der „Endstufenfreigabe“ bewirkt ein Sperren der Endstufe. Der Antrieb wird stromlos. Wird die Sperre während des Betriebes geschaltet, läuft der Antrieb **unkontrolliert** aus.
- Im NOT-AUS-Fall darf die „Endstufenfreigabe“ erst abgeschaltet werden, wenn der Antrieb zuvor „schnellstmöglich“ stillgesetzt wurde (z.B. durch Ausschalten der Reglerfreigabe).
- Es ist durch die Ansteuerung der Sollwerte, HLA-Freigabe bzw. Reglerfreigabe sicherzustellen, daß durch fehlerhafte Schaltzustände kein unbeabsichtigter Anlauf erfolgt.

Service hints

- Disengagement of the ”output stage enable” causes an inhibit of the output stage. The drive becomes currentless. When switching the inhibit during operation, the drive runs down **uncontrolled.**
- In case of emergency stop, the ”output stage enable” must be disengaged only provided that at first the drive has been stopped ”as quickest as possible” (e.g. by disengagement of the ”regulator enable”).
- By ref. command of the setpoints ”HLA-enable” or ”regulator enable” it has to be assured that no unintended starting happens due to faulty switching stages.

7 Optische Meldungen

Die wichtigsten Status und Fehlermeldungen werden über LED´s angezeigt.

Dabei sind den LED´s Doppelfunktionen zugeordnet.

Dauerlicht →Statusmeldung
Blinklicht →Fehlermeldung

Die Zuordnung der Status- und Fehlermeldungen gilt nur für die Standard-Software. Bei kundenspezifischer Software oder Technologiesoftware (Positionieren, Synchronisieren,.) ist die gesonderte Betriebsanleitung zu beachten.

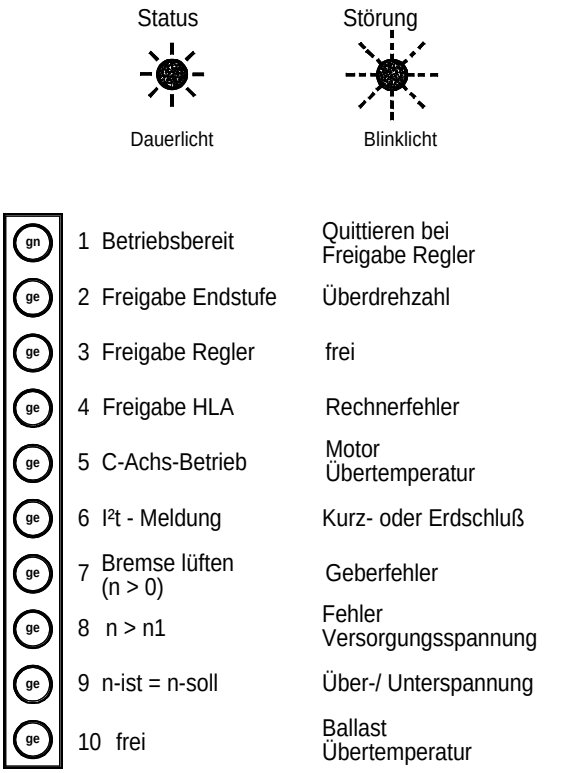


Abb. / Fig. 7.1

7 Visual signals

The most important status and fault signals are displayed by LEDs.

The LEDs have double functions:

permanent light →status signal
flashing light →fault signal

The co-ordination of status and fault signals only applies to the standard software. With special softwares provided by the customers or with technological software (positioning, synchronization, etc.) adhere to the separate service manual.

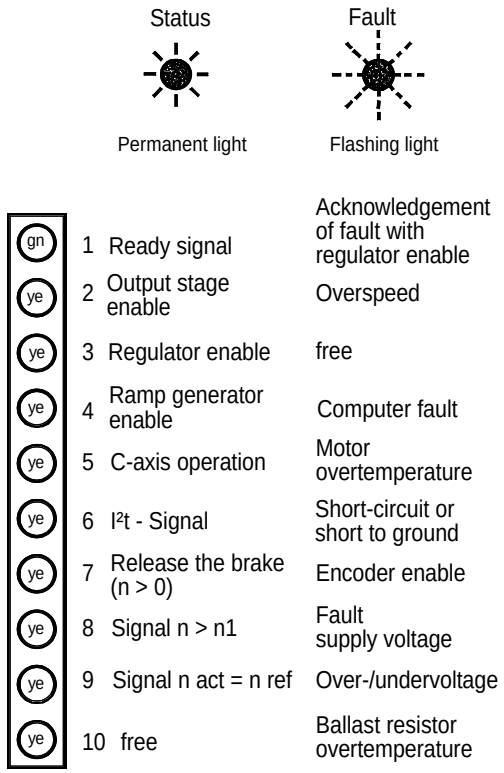


Abb. / Fig. 7.1

8. Parametrierung

Die Parametrierung ermöglicht einen vielseitigen Einsatz des Verstärkermoduls.

Zum Beispiel durch:
- Auswahl der Motorart (Synchron-Asynchron).
- Vorgabe der Sollwerte von unterschiedlichen Schnittstellen.

Gleichzeitig ist die Parametrierung entscheidend für ein optimales Regelverhalten des Antriebs.

8.1 Allgemeines

Die Parametrierung erfolgt mit Hilfe des PC-Terminalprogramms **VecWin**. Optional kann dies auch mit Hilfe des Bedienterminals „BZZ“ oder über Bussyteme erfolgen. Hierbei sind die gesonderten Betriebsanleitungen BZZ und VecWin zu beachten!

Außerdem besteht die Möglichkeit, die Parametrierung über ein Windows-Programm (VecWin) vorzunehmen. Das Programm arbeitet mit einem PC-AT über die RS232-Schnittstelle des Verstärkermoduls.

8.2 Parameterbeschreibung

Es sind drei Parametersätze im Verstärkermodul abgespeichert.

Der Parametersatz 1 (≡ Grundparametersatz) ist in einem E-PROM abgelegt und kann nicht verändert werden. In ihm sind Werte für eine Standardparametrierung (Default-Werte) eingestellt. Mit diesem Parametersatz läßt sich ein angeschlossener Motor nur bedingt zum Drehen bringen.

Der Grundparametersatz wird benötigt, um das Verstärkermodul nach einem Checksummen-fehler neu parametrieren zu können, s. Kap. 11 „Störungsbeseitigung“.

Parametersatz 2 enthält die werkseitige Parametrierung die entsprechend der Kundenanwendung durchgeführt wurde. Mit ihm ist es möglich, den leerlaufenden Motor zum Drehen zu bringen.

Die Einstellungen des Parametersatzes 2 sind den, dem Verstärkermodul, beiliegenden Begleitlisten zu entnehmen.

8 Parameter setting

The parameter setting allows a variety of applications for the amplifier module.

E. g. by:
- selection of the type of motor (synchronous, asynchronous)
- pre-selection of the setpoints of different interfaces

Simultaneously the parameter setting is the decesive factor for an optimum regulation behaviour of the drive.

8.1 General

The parameter setting is made by means of PC terminal program **VecWin**. Optionally it can also be made via operating terminal **BZZ** or via the Bus systems. Adhere to the separate service manuals VecWin and BZZ!

It is also possible to make the parameter setting via a Windows program (VecWin). The program functions with a PC-AT through the interface RS232 of the amplifier module.

8.2 Description of parameters

Three parameter sets are memorized in the module.

The parameter set 1 (basic parameter set) is deposited in an E-PROM and cannot be modified. Values for a standard parameter setting (default-values) are adjusted in this set. By this parameter set a connected motor can only be moved for rotation in a limited way.

The basic parameter set is required to allow the new parameter setting of the amplifier module after a check sum fault, see chap. 11, ”Fault-finding”.

The parameter set 2 contains the parameter setting made in the works in compliance with the customer’s application. It allows to move the idle-running motor to rotation.

The adjustments of the parameter set 2 are listed on the accompanying lists, which are attached to the amplifier module.

Der Parametersatz 3 ist der aktuelle Parametersatz. In diesem werden alle Änderungen während einer Parametrierung abgespeichert. Es ist gleichzeitig der Parametersatz der nach dem Einschalten des Gerätes für die Regelung verwendet wird.

Der aktuelle Parametersatz kann als Parametersatz 2 gespeichert werden (Menü 4.2.5.2.1). Dies wird verwendet um einen Zwischenstand bei der Parametrierung abzuspeichern und danach weitere Änderungen vorzunehmen.

Erweisen sich die Änderungen als nicht vorteilhaft so kann der vorherige Stand schnell wieder hergestellt werden, indem der Parametersatz 2 als aktueller Parametersatz geladen wird (Menü 4.2.5.2.2).

Beim Laden des Parametersatzes 2 oder der Grundparameter wird der aktuelle Parametersatz überschrieben.

Beim Speichern des aktuellen Parametersatzes als Parametersatz 2 wird der alte Parametersatz 2 überschrieben.

Drehzahleingaben können in Hz oder in U/min eingegeben und angezeigt werden. Die Eingabe- bzw. Anzeigeart ist auswählbar.

Im folgenden werden die Eingabebereiche für Drehzahlen in U/min angegeben.

Achtung ! **Einige Parameter werden nur bei ausgeschalteter Reglerfreigabe oder nach einem Aus- und wieder Einschalten des Verstärkermoduls übernommen.**

Die Parameter „Schaltfrequenz“, “Strichzahl d. Inkrementalgebers“, „Gerätetyp“, „Betriebsart“, „Polpaarzahl“ und „Geberart“ werden erst nach einem aus- und wieder Einschalten des Verstärkermoduls übernommen.

Die Parameter „Sollwert 1“ und „Sollwert 2“ werden nur bei ausgeschalteter Reglerfreigabe übernommen.

Alle anderen Parameter werden während des laufenden Betriebs geändert.

The parameter set 3 is the actual parameter set, in which all modifications during a parameter setting are memorized. Simultaneously it is that parameter set which is used for the regulation after engagement of the unit.

The actual parameter set can be memorized as parameter set 2 (menu 4.2.5.2.1). It is used to memorize an intermediate stage on parameter setting and to carry-out any further modifications.

Should these modifications not offer any advantage, the previous condition can be re-made quickly by loading the parameter set 2 as actual parameter set (menu 4.2.5.2.2).

When loading the parameter set 2 or the basic parameters, the actual parameter set is overprinted.

When memorizing the actual parameter set as parameter set 2, the old parameter set 2 is overprinted.

Speed inputs can be made and displayed in Hz or rpm. The type of input or display can be selected.

In the following text, the speed input ranges are stated in rpm.

Caution! **Some parameters are transferred only with disengaged regulator enable or after a disengagement and re-engagement of the amplifier module.**

The parameters ”switching frequency”, ”number of increments of the incremental encoder”, ”unit type”, ”sensor type”, type of operation”, ”number of pole pairs” and ”kind of sensor” are transferred only after a disengagement and re-engagement of the amplifier module.

The parameters ”setpoint 1” and ”setpoint 2” are only transferred with disengaged regulator enable.

All other parameters are modified during the running operation.

8.2.1 Geräteparameter

Nachfolgende Nummern beziehen sich auf die Menüpunkte, die über das BZZ angewählt werden.

Gerätetyp 4.2.1.1.x

Mit diesem Parameter wird der Endstufentyp des Geräts ausgewählt. Der Endstufentyp ergibt sich aus der Gerätebezeichnung.

Er ist werkseitig bereits richtig eingestellt und darf nicht verändert werden.

Der Gerätetyp darf nur vom Kundendienst verändert werden.

Schaltfrequenz 4.2.1.3

Mit diesem Parameter ist die Schaltfrequenz der Endstufe in 1kHz-Schritten einstellbar (2-16kHz).

Beachten Sie, daß die Nenndaten nur bis 4kHz erreichbar sind. Bei höheren Schaltfrequenzen ist eine Lastminderung erforderlich.

Servomotoren mit Resolver max. 8 kHz

8.2.1 Unit parameters

The following numbers refer to those menu points, which are selected via the BZZ.

Unit type 4.2.1.1.x

Here the output stage type of the unit is selected. The output stage type results from the unit designation.

In the works it is already adjusted correctly and must not be modified.

The unit type must be changed only by the after-sales service.

Switching frequency 4.2.1.3

Here the switching frequency of the output stage is adjusted in steps of 1kHz (2-16kHz).

Please note that the nominal data can only be reached up to 4kHz. In case of higher switching frequencies, a load reduction is required.

Motor with resolver maximum 8 kHz

8.2.2 Motorparameter

Polpaarzahl 4.2.4.1

Hier ist die Polpaarzahl des Motors einzustellen. Bei falscher Polpaarzahl kommt der Motor nicht zum Drehen.

Damit eine neu eingegebene Polpaarzahl übernommen wird, muß das Verstärkermodul einmal aus- und wieder eingeschaltet werden.

Antriebsart 4.2.4.6

Hier wird der Motortyp, asynchron, synchron oder U/f-Kennliniengesteuert, eingegeben.

Damit ein Wechsel der Antriebsart übernommen wird, muß das Verstärkermodul einmal aus- und wieder eingeschaltet werden.

Spannungskonstante 4.2.4.7

Hier wird die Spannungskonstante K_v von Synchronmaschinen eingegeben ($V/1000min^{-1}$).

Der Wert entspricht dem Effektivwert der induzierten Spannung gegen den Sternpunkt bei einer Drehzahl von $1000min^{-1}$. Bei LUST DriveTronics-Motoren ist der Wert auf dem Typschild angegeben.

Bei Unklarheit 0V eingeben.

8.2.2 Motor parameters

Number of pole pairs 4.2.4.1

Here the number of pole pairs of the motor is adjusted. In case of a wrong number of pole pairs the motor does not rotate.

To allow the transfer of a newly input number of pole pairs, the amplifier module has to be disengeged and then re-engaged.

Type of drive 4.2.4.6

Here the motor type is input, i.e. asynchronous, synchronous or controlled by U/F-characteristic.

To allow the acceptance of the drive type change, disengage and re-engage the amplifier module.

Voltage constant 4.2.4.7

Here the voltage constant K_V of synchronous machines is input (V/1000 rpm).

The value complies with the effective value of the induced voltage against the star point with a speed of 1000 rpm. For LUST DriveTronics motors the value is indicated on the nameplate.

In case of doubt input 0V.

Nennstrom 4.2.3.2.4

Hier wird der Nennstrom in Prozent eingestellt. Dabei entsprechen 100% dem Geräte-maximalstrom.

CD_ 3... 0 - 50% = 0 - 3A
CD_ 7... 0 - 58% = 0 - 10A (Option)
CD_ 7.2 0 - 50% = 0 - 7A

Achtung ! **Die Motordaten sind zu beachten. Der hier eingestellte Nennstrom darf den Motornennstrom nicht überschreiten.**

Maximalstrom 4.2.3.2.3

Hier wird der Maximalstrom in Prozent eingestellt (0-100%). Dabei entsprechen 100% dem Gerätemaximalstrom.

CD_ 3.1, 100% = 6 A, CD_3.2, 100% = 6 A
CD_ 7.1, 100% = 12 A, CD_7.2, 100% = 14A

Der Gerätemaximalstrom ist für den Impulsbetrieb gedacht. Er kann nicht dauerhaft zur Verfügung gestellt werden, vgl. Kap. 1 „Technische Daten“ und Kap. 6.2.4 „Meldeausgänge“, I^2t-Meldung.

Achtung ! **Bei der Strom-parametrierung sind die Motordaten zu beachten. Außerdem kann bei einem zu hohen Impulsstrom (I max) der Motor entmagnetisiert werden.**

Maximaldrehzahl 4.2.3.1.2

Hier wird die Maximaldrehzahl eingegeben (0-9000min^{-1}).

Bei Erreichen der eingestellten Maximal-drehzahl wird der Sollwert und damit auch die Drehzahl begrenzt.

Achtung ! **Maximale Drehzahl des Motors beachten.**

Nominal current 4.2.3.2.4

Here the nominal current in percent is adjusted. 100% correspond to the unit max. current.

CD_3... 0-50% = 0-3A
CD_7... 0-58% = 0-10A (Option)
CD_7.2 0-50% = 0-7A

Caution! **Pay attention to the motor data. The here adjusted nominal current must not exceed the motor nominal current.**

Max. current 4.2.3.2.3

Here the max. current in percent is adjusted (0-100%). 100% correspond to the unit max. current.

CD_3.1 100% = 6A, CD_3.2 100% = 6 A
CD_7.1 100% = 12A, CD_7.2 100% = 14A

The unit max. current is intended for the pulse generator. It cannot permanently be placed at disposal, see chap. 1 ”Technical data” and 6.24, ”Signal outputs”, I^2t-signal.

Caution! **With current parameter setting pay attention to the motor data. With excessive pulse current (Imax) a demagnetization of the motor can occur.**

Max. speed 4.2.3.1.2

Here the max. speed is input (0-9000 rpm).

When reaching the adjusted max. speed the setpoint and consequently the speed are limited.

Caution! **Pay attention to the max. speed of the motor.**

Verzögerungszeit Motortemperatur 4.2.4.5

Beim Erreichen der Motorgrenztemperatur, wird die Betriebsbereitschaft des Verstärkermoduls aufgehoben.

Die Aufhebung der Betriebsbereitschaft bewirkt ein sofortiges Abschalten der Regler- und Endstufenfreigabe. Der Motor läuft ungeregelt aus!

Wegen der normalerweise recht großen thermischen Zeitkonstante des Motors ist es möglich, einen Zeitversatz zwischen die Meldung „Motor Übertemperatur“ und dem Aufheben der Betriebsbereitschaft zu legen. In dieser Zeit hat die übergeordnete Steuerung die Möglichkeit, den Antrieb in eine sichere Position zu fahren.

Die Verzögerungszeit kann zwischen 0-10s eingestellt werden.

Achtung ! **Die Motordaten sind zu Beachten. Eine zu lange Verzögerungszeit kann, zum Beispiel bei voller Ausnutzung der Dynamik, zum Motorschaden führen.**

Delay time motor temperature 4.2.4.5

When reaching the motor limit temperature the readiness for operation of the amplifier module is cancelled.

This cancellation causes an immediate disengagement of the regulator and output stage enable. The motor runs down in an uncontrolled manner!

Due to the normally very high thermal time constant of the motor it is possible to provide a time delay between the signal ”motor overtemperature” and the cancellation of the readiness for operation. During that time the superimposed control has the possibility to run the drive into a safe position.

The time delay can be adjusted between 0-10 sec.

Caution! **Pay attention to the motor data. An extremely long delay time can result in a motor damage, e.g. with full utilisation of the dynamics.**

Verzögerungszeit Haltebremse 4.2.4.4

Die hier eingestellte Verzögerungszeit dient dazu, daß die Aufhebung der Reglerfreigabe verzögert zu dem Eingangssignal an Klemme X2.17 erfolgt.

Nach Aufhebung der Reglerfreigabe wird der Antrieb entlang der Schnellstoprampe (t_5, s. Kap. 6.2.3 „HLA-Freigabe“ und „Reglerfreigabe“) auf Drehzahl 0 gebremst. Ab hier stellt der Antrieb für die Dauer der eingestellten Verzögerungszeit das Haltemoment zur Verfügung. Nach Ablauf der Verzögerungszeit wird die Reglerfreigabe aufgehoben und der Antrieb ist momentenlos, vgl. Kap. 6.2.4 „Ausgang X2.27 Bremse lüften“.

Wird die Verzögerungszeit auf 0s gesetzt, wird die Funktion zur Stillstandslogik (H-Signal bei n = 0).

Achtung ! **Die Schaltzeiten der Haltebremse sind zu beachten.**

Delay time holding brake 4.2.4.4

The here adjusted delay time has the function to delay the cancellation of the regulator enable on its way to the input signal at terminal X2.17.

After cancellation of the regulator enable the drive is braked to speed 0 along the quick-stop ramp (t5, see chap. 6.2.3). From that point, the drive places at disposal the holding torque for the period of the adjusted delay time. After expiration of the delay time the regulator enable is cancelled and the drive is without torque, see chap. 6.2.4, outout X2.27, ”Release the brake”.

When the delay time is set to 0 sec., the function becomes a standstill logic (H-signal with n = 0).

Caution! **Pay attention to the switching times of the holding brake.**

Geberart 4.2.4.2

Hier wird eingestellt, welcher Geber in dem Motor eingebaut ist.

Resolver
Inkrementalgeber
Hochauflösender Geber

Liegt ein Inkrementalgeber vor, so ist dessen Auflösung (260 bis 9000 Inkremente/Umdrehung) einzugeben (Menüpunkt 42422).

Damit ein Wechsel der Geberart übernommen wird, muß das Verstärkermodul einmal aus- und wieder eingeschaltet werden.

Kind of encoder 4.2.4.2

Here it is adjusted which encoder is fitted into the motor.

Resolver
Incremental encoder
High-resolution encoder

In case of an incremental encoder, its resolution (260-9000 incr./rev.) has to be input,menu point 4 2 4 2 2.

To allow the acceptance of a change of the kind of encoder, disengage and re-engage the amplifier module.

Geber-Justage 4.2.2.4.2

Mit diesem Parameter kann die elektrische 0°-Position des Gebers an die mechanische 0°-Position des Rotors angepaßt werden (Kommutierung).

Dieser Parameter sollte möglichst auf 0°-Position stehen und die Geber-Justage auf mechanischem Wege erfolgen. Bei LUST DriveTronics- Motoren ist der Geber bereits mit der Rotorposition des Motors einjustiert.

Bei 2-poligen Synchronmotoren z.B. FLP 10-FLP 40 muß eine Verschiebung von 180° eingestellt werden.

Encoder adjustment 4.2.2.4.2

Here the electric 0°-position of the encoder can be adapted to the mechanical 0°-position of the rotor (commutation).

As far as possible, this parameter should be in 0°-position and the encoder adjustment should be made mechanically. With LUST DriveTronics motor, the encoder is already adjusted with the rotor position of the motor.

With 2-poles synchronous motors, e.g. FLP 10-40, an offset of 180° has to be adjusted.

8.2.3 Sollwertparameter

Sollwertkanäle (2.1(2).x)

Hier wird eingestellt von welchem Analogeingang der Sollwertkanal 1(2) seinen Sollwert bezieht, vgl. Kap. 6.2.1 „Analogeingang“.

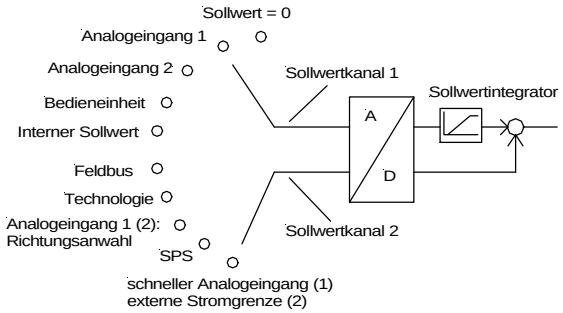


Abb. 8.1 Sollwertanwahl

8.2.3 Setpoint parameter

Setpoint channels 2.1 (2).x

Here the analog input is adjusted, from which the setpoint channel 1 (2) receives its setpoint, see chap. 6.2.1 „analog input“.

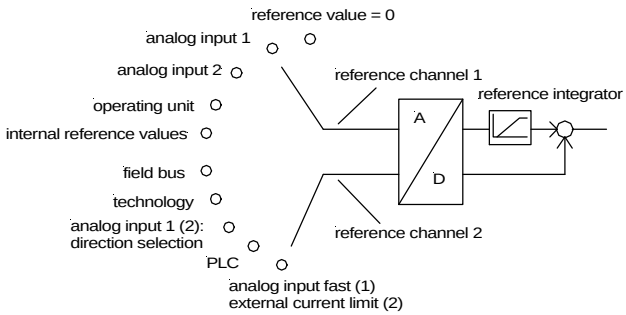


Fig. 8.2 Selection of Setpoint

Beide Sollwertkanäle können gleichzeitig Werte von unterschiedlichen Eingängen einlesen.

Es wird immer die Summe aus beiden Sollwertkanälen gebildet und für die Regelung zugrunde gelegt.

Jeder Sollwertkanal kann dauerhaft auf den Wert 0 gesetzt werden, so daß nur ein Kanal aktiv ist.

Der Sollwertkanal 1 verfügt über die Option, den Analogeingang 1 als schnellen Analogeingang auszuwählen. Dadurch verringert sich dessen Abtastzeit von 5ms auf 500µs. Dabei ist allerdings sicherzustellen, daß das Sollwertsignal nicht verrauscht ist. Die Folge wäre ein unruhiges Drehen des Antriebes.

Der Sollwertkanal 2 verfügt über die Option, „Vorgabe einer externen Stromgrenze“.

Wird ein Sollwertkanal auf die serielle Schnittstelle gelegt, so kann ein Sollwert über diese vorgegeben werden

Both setpoint channels can read simultaneously values from different inputs.

Always the sum from both setpoint channels is taken forming the basis for the regulation.

Each setpoint channel can be permanently set to the value 0 so that one channel only is active.

The setpoint channel 1 disposes of the option to select the analog input 1 as quick analog input . Thereby its scanning time is reduced from 5 ms to 500 µs. It has to be assured, however, that the setpoint signal is not noisy, which would cause an unquiet rotation of the drive.

The setpoint channel 2 disposes of the option ”preselection of an external current limit”.

If a setpoint channel is put on the serial interface, the setpoint can be preselected via that interface.

Anpassung, Glättung und Offset der Analogeingänge 4.2.2.2.x

Anpassung:

Hier wird festgelegt, welchem Drehzahlwert +10V an den Analogeingängen entsprechen (-9000 bis +9000min^{-1}).

Bei der Drehmomentenregelung entsprechen 10V dem Geräte-Maximalstrom, s. Kap. 1 „Technische Daten“.

Glättung:

Die Sollwerte werden über einen Tiefpaß gefiltert. Die Zeitkonstante des Tiefpaßes kann an dieser Stelle vorgegeben werden (5-100ms).

Für den schnellen Analogeingang ergeben sich erweiterte Tiefpaßkonstanten (0.13-99.99ms).

Offset:

Hier kann ein Offset für die Analogeingänge eingegeben werden (-100 bis +100min^{-1}).

Der Offset-Abgleich hat bei Drehzahlregelung zu erfolgen. Er gilt automatisch für die Drehmomentenregelung mit.

Adaptation, smoothing and offset of the analog inputs 4.2.2.2.x

Adaptation:

Here it is fixed which speed rating corresponds to +10V at the analog inputs (-9000 to +9000 rpm).

With torque regulation 10V correspond to the unit max. current, see chap. 1 „Technical Data“..

Smoothing:

The setpoints are filtered through a low-pass filter. The time constant of the low-pass filter can be preselected at that point (5-100 ms).

For the quick analog input extended low-pass constants (0.13-99.99 ms) are available.

Offset:

Here an offset for the analog inputs can be input (-100 to +100 rpm).

The offset alignment has to be made with speed regulation. Automatically it is also applicable to the torque regulation.

Driftet der Antrieb bei vorgegebenen 0V, so kann diese Drehzahl im Terminalprogramm „VecWin“ abgelesen werden. Die Eingabe der Drehzahl mit umgekehrtem Vorzeichen kompensiert dann den vorhandenen Offset.

Aufgrund der Bitauflösung kann der eingegebene Offset von dem angezeigten Offset leicht abweichen.

If the drive drifts with preselected 0V, this speed can be read in the terminal program **VecWin**. Inputting the speed with reversed sign will then compensate the existing offset.

Due to the Bit resolution the input offset can differ slightly from the displayed offset.

8.2.4 Reglerparameter

Aufgrund der Kaskadenstruktur der Regelung muß die Optimierung bei den inneren Regelkreisen beginnen:

- Stromregler
- Drehzahlregler
- Flußregler (nur bei Asynchron-maschinen)
- Lageregler (Option)

Stromregler 4.2.2.7.1/2

Mit den Parametern v_{pi} (4.2.2.7.1 (0.01-1.00)) und T_{ni} (4.2.2.7.2 (0.1- 20ms)) läßt sich der Stromregler optimieren.

Dies geschieht am besten indem die Sprungantwort des Stromreglers optimiert wird.

Der Regler ist gut optimiert, wenn sich der Istwert dem Sollwert möglichst schnell und mit einem möglichst geringen Überschwingen anpaßt.

Vor der Optimierung sollten die Anweisungen gemäß Kapitel 9 und 10 „Inbetriebnahme“ und „Betrieb“ befolgt werden.

Dazu ist wie folgt vorzugehen:

- Rampenzeiten (t_1-t_4, 4.2.2.3.1-4) auf 0 setzen,
- Sollwertkanal 1 auf serielle Schnittstelle legen (2.1.4).
- Internen Sollwert (2.3) auf 500min^{-1} festlegen.
- Monitor 1 auf Drehmomentensollwert (≡ I_{sq_soll}) legen (3.5.8)
- Monitor 2 auf Wirkstromistwert (≡ I_{sq_ist}) legen (3.6.4).-

8.2.4 Regulator parameters

Due to the cascade structure of the regulation, the optimization has to begin with the inner regulation circuits:

-- Current regulator

-- Speed regulator

-- Flux regulator (only for asynchronous machines)

-- Positon regulator (Option)

Current regulator 4.2.2.7.1/2

The current regulator can be optimized by the parameters v_{pi} (4.2.2.7.1 (0.01-1.00)) and T_{ni} (4.2.2.7.2 (0.1-20 ms)).

The best way is to optimize the jump reaction of the current regulator.

The regulator is well optimized when the actual value adapts as quickly as possible and with rather low over-shooting to the setpoint.

Before optimization, read the instructions as per chap. 9 and 10 „Commissioning“ and „Operation“ and adhere to them.

Proceed as follows:

- Set the ramp times (t_1-t_4, 4.2.2.3.1-4) to 0
- Lay setpoint channel 1 to serial interface (2.1.4)
- Fix internal setpoint (2.3) to 500 rpm
- Lay monitor 1 to torque setpoint (I_{sq_set}) (3.5.8)
- Lay monitor 2 to actual active current (I_{sq_act}) (3.6.4)

Mit Betätigung der HLA-Freigabe wird nun der Sprung ausgelöst. Stromsoll- und Stromistwert sollen den gleichen Verlauf haben.

Die Parameter sind nun so zu variieren, daß der gewünschte Verlauf annähernd erreicht wird. Dafür gilt die Faustformel:

- Vergrößern von v_p und Verkleinern von T_n macht den Regler schneller.
- Je schneller der Regler ist, desto eher neigt er zum (Über-)Schwingen.

Der Wirkstrom-Sollwert kann noch geglättet werden (4.2.2.7.3). Dazu kann eine Zeitkonstante für den Tiefpaß eingegeben werden (0-9.99ms)

Drehzahlregler 4.2.2.6.1(2) und 4.2.2.4.1

Mit den Parametern v_{pn} (4.2.2.6.1 (0.01-1.00)) und T_{nn} (4.2.2.6.2 (0.1- 50ms)) läßt sich der Drehzahlregler optimieren.

Es gelten die gleichen Aussagen wie für den Stromregler (Parameter v_{pi} und T_{ni}), d.h. der Drehzahlregler wird auch über seine Sprungantwort optimiert.

Die Monitore sind mit den entsprechenden Drehzahlwerten zu belegen,

- Monitor 1 mit dem Drehzahlsollwert (3.5.1) und
- Monitor 2 mit dem Drehzahlistwert (3.6.2).

Bei der Drehzahlregelung ist häufig ein Kompromiß zwischen der Dynamik und der Rundlaufgüte erforderlich. Mit Hilfe der Glättung des Drehzahlistwertes (4.2.2.4.1) steht dafür ein weiterer Parameter zur Verfügung (0.00-99.99ms).

Bei großen Maschinen kann diese Zeitkonstante vergrößert werden, ohne daß, bei gleichzeitiger Verbesserung der Rundlaufgüte, dies einen Einfluß auf die Dynamik hat.

Grundsätzlich sollte die Zeitkonstante so klein wie möglich gewählt werden.

By actuation of the HLA-enable the jump is released. Current setpoint and actual current shall have the same course.

Now vary the parameters in such a way that the required course is reached approximately. Here the thumb rule applies:

- increase of v_p and reduction of T_n accelerate the regulator
- the quicker the regulator the more tendency to (over-) shooting

The active current setpoint can still be smoothed (4.2.2.7.3). To that effect input a time constant for the low-pass filter (0-9.99 ms).

Speed regulator 4.2.2.6.1 (2) and 4.2.2.4.1

The speed regulator can be optimized by the parameters v_{pn} (4.2.2.6.1 (0.01-1.00)) and T_{nn} (4.2.2.6.2 (0.1-50 ms)).

The same instructions as to the current regulator apply (v_{pi} and T_{ni}), i.e. the speed regulator as well is optimized through its jump reaction.

Provide the monitors with the corresponding speed values,

-- monitor 1 with speed setpoint (3.5.1) and

-- monitor 2 with actual speed (3.6.2).

The speed regulation often requires a compromise between the dynamics and the concentricity. By means of actual speed smoothing (4.2.2.4.1) another parameter (0.00-9.99 ms) is available for this duty.

With large machines this time constant can be increased without influencing the dynamics, whereas simultaneously the concentricity is improved.

On principle the time constant shall be selected as low as possible.

Flußregler 4.2.2.8.1-8

(nur bei Asynchronmaschinen)

Mit den Parametern v_{p_psi} (4.2.2.8.1 (0.01-1.00)) und T_{n_psi} (4.2.2.8.2 (0.1- 50ms)) läßt sich der Flußregler optimieren.

Es gelten die gleichen Aussagen wie für den Stromregler (Parameter v_{pi} und T_{ni}), d.h. der Flußregler wird auch über seine Sprungantwort optimiert.

Die Zustandsgrößen des Flußreglers können nicht über den Standardmonitor ausgelesen werden.

Die Parameter 4.2.2.8.3-5 lassen sich dem Typschild des Motors entnehmen oder aus dessen Daten wie folgt berechnen.

Nennmagnetisierungsstrom (4.2.2.8.3):

$$I_{mr} = I_n * \sqrt{\frac{1 - \cos j_n}{1 + \cos j_n}}$$

Die Angabe erfolgt in Prozent bezogen auf den Gerätemaximalstrom
(s. Kap. 1 „Technische Daten“).

Nenndrehzahl (4.2.2.8.4)

Die Nenndrehzahl ist dem Typschild des Motors zu entnehmen (0.0-9000.0min^{-1}).

Rotorzeitkonstante (4.2.2.8.5)

$$T_r = \frac{\sqrt{I_n^2 - I_{mr}^2}}{I_{mr} * w_r}$$

mit dem Nennschlupf

$$w_r = 2p\, f_n \frac{n_s - n_n}{n_s}$$

Die Rotorzeitkonstante wird in Millisekunden angegeben (10-2000ms).

I_n = Nennstrom des Motors
f_n = Nennfrequenz des Motors
n_s = synchrone Drehzahl
n_n = Nenndrehzahl, (Menüpunkt 4.2.2.8.4)
cosφ = Nenn-Leistungsfaktor

Die vom Verstärkermodul zur Verfügung gestellte Spannung reicht bei hohen Frequenzen nicht mehr aus um die Streuinduktivitäten mit hohem Strom zu beaufschlagen. Das heißt eine Stromreduktion ab einer bestimmten Drehzahl ist erforderlich.

Flux regulator 4.2.2.8.1-8

(only with asynchronous machines)

The flux regulator can be optimized by the parameters v_{p_psi} (4.2.2.8.1 (0.01-1.00)) and T_{n_psi} (4.2.2.8.2 (0.1-50 ms)).

The same instructions as to the current regulator apply (v_{pi} and T_{ni}), i.e. the flux regulator is also optimized through its jump reaction.

The state variables of the flux regulator cannot be read-out through the standard motor.

The parameters 4.2.2.8.3-5 are stated on the motor nameplate and can be calculated from its data as follows.

Nominal magnetizing current (4.2.2.8.3)

$$I_{mr} = I_n * \sqrt{\frac{1 - \cos j_n}{1 + \cos j_n}}$$

The data is given in percent related to the unit max. current, see chap. 1 „Technical Data“.

Nominal speed (4.2.2.8.4)

The nominal speed is stated on the motor nameplate (0.0-9000.0 rpm)

Rotor time constant (4.2.2.8.5)

$$T_r = \frac{\sqrt{I_n^2 - I_{mr}^2}}{I_{mr} * w_r}$$

with nominal slippage

$$w_r = 2p\, f_n \frac{n_s - n_n}{n_s}$$

The rotor time constant is given in milliseconds (10-2000 ms).

I_n = Nominal current of the motor
f_n = Nominal frequency of the motor
n_s = Synchronous speed
n_n = Nominal speed (menu 4.2.2.8.4)
cosφ = Nominal output factor

With high frequencies the voltage placed at disposal by the amplifier module is no longer sufficient to connect the leakage inductances to high current. I.e. from a defined speed a current reduction is required.

Ab einer Ablösedrehzahl (4.2.2.8.6) wird der Stromsollwert 1_q_soll linear auf einen einstellbaren Minimalstromwert i-abl (4.2.2.8.6) reduziert. Dadurch wird die Ausgangsspannung des Verstärkermoduls unterhalb des Maximalwertes gehalten.

Stromanstiegsgeschwindigkeit (4.2.2.8.8)

8.2.5 Anlagenparameter

Regelungsart 1.2.4

Hier wird die Regelungsart (Drehmomenten- oder Drehzahlregelung) eingestellt.

Endschalter 1.2.5

Hier wird eingestellt, ob die Eingänge für die Endschalter (X2.21/X2.22) bei einem H-Pegel (10-30V) oder bei einem L-Pegel aktiv sind. Vgl. auch Kap. 6.2.3 „Steuereingänge, Endschalter“

Bremsbetrieb 1.2.6

Hier kann der Bremsbetrieb ein- und ausgeschaltet werden.

Unter Bremsbetrieb ist das Ein- und Ausschalten der Bremsquadranten in beiden Drehrichtungen zu verstehen.

HLA-Zeiten 4.2.2.3.x

Hier werden die Zeiten für die Rampen der Hochlaufautomatik eingestellt (0.00-99.99s), vgl. Kap. 6.2.3 „Steuereingänge HLA-Freigabe“.

8.2.6 Meldeparameter

Anzeigeart 4.2.2.1
Hier kann eingestellt werden, ob die Drehzahlwerte in Hz oder U/min angezeigt

Monitore 3.5(6).x

Hier wird eingestellt, welche Systemgröße auf dem Monitor 1 bzw. 2 dargestellt wird, s. Kap. 6.2.5 „Analoge Ausgänge (Monitore)“.

From a defined speed point (4.2.2.8.6) the current setpoint 1_q_set is linearly reduced to an adjustable min. current value I-abl (4.2.2.8.6), thus keeping the output voltage of the amplifier module below the max. value.

Current rise speed (4.2.2.8.8)

8.2.5 System parameters

Type of regulation 1.2.4

Here the type of regulation (torque or speed regulation) is adjusted.

Limit switch 1.2.5

Here it is adjusted whether the inputs for the limit switches (X2.21/X2.22) are active with a H-level (10-30V) or with a L-level, see chap. 6.2.3 „Control inputs, limit switch“.

Brake operation 1.2.6

Here the brake operation is engaged and disengaged.

Brake operation means the engagement and disengagement of the brake quadrants in both directions of rotation.

HLA-times 4.2.2.3x

Here the times for the ramps of the automatic acceleration are adjusted (0.00-99.99s), see chap. 6.2.3 „Control inputs HLA-enable“.

8.2.6 Signal parameters

Type of display 4.2.2.1

Here it can be adjusted whether to display or to input the speed values in Hz or rpm.

Monitors 3.5 (6).x

Here it is adjusted which system size is displayed on the monitor 1 or 2, see chap. 6.2.5 „Analog outputs (monitors).

Encoderausgang 4.2.4.3

Hier wird eingestellt, wieviel Inkremente pro Umdrehung der Encoderausgang X13 erzeugen soll (± 128-8192 Inkr./Umdrehung). Das Signal am Encoderausgang wird direkt aus den Gebersignalen (X 11) generiert (± entspricht der Drehrichtung des Antriebes).

Die Anzahl der Inkremente sollte bei einem Inkrementalgeber nicht größer als dessen Auflösung gewählt werden.

Encoder output 4.2.4.3

Here it is adjusted the number of increments per revolution to be generated by the encoder output X13 (±128-8192 incr./rev.). The signal at the encoder output is directly generated from the encoder signals (X11) (± corresponds to the direction of rotation of the drive).

With the incremental encoder the number of increments should not be selected higher than its resolution.

Drehzahlmeldungen 4.2.2.5.x

Hier werden die Daten für die Meldeausgänge (Hysterese, Tiefpaßzeitkonstante, Trigger n_1) X2.25 (LED 9) und X2.26 (LED 8) eingegeben.

Speed signals 4.2.2.5.x

Here the data for the signal outputs (hysteresis, low-pass filter constant,trigger n_1) X2025 (LED 9) and X2.26 (LED 8) are input.

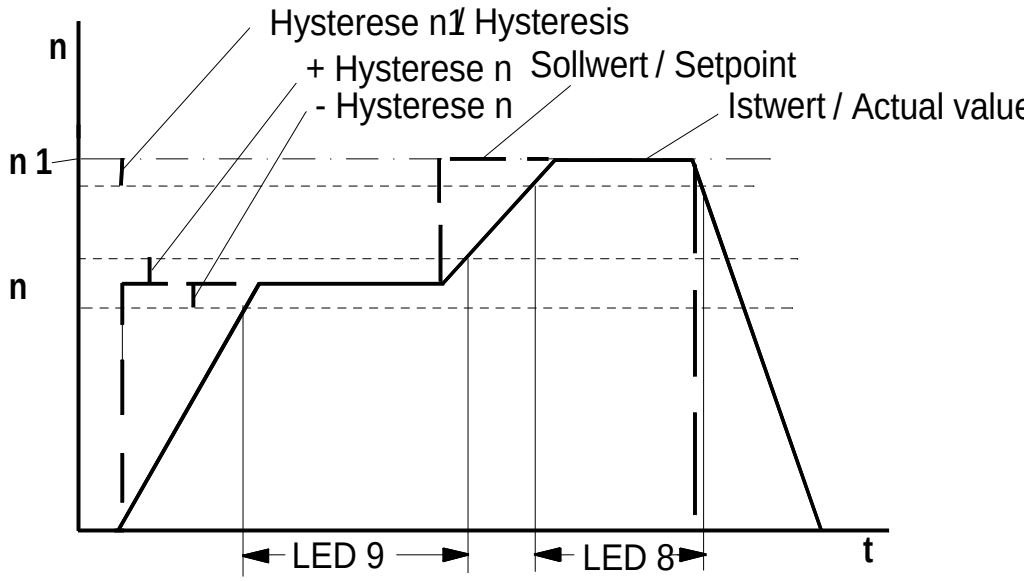


Abb. / Fig. 8.3 Hysteresen bei der Drehzahltriggerung
Hysteresis with speed triggering

Istwert-Anzeige 3.....

Hier wird eingestellt, welche Istwerte in der Istwertanzeige 1 und 2 am PC oder am Bedienterminal BZZ angezeigt werden

.

Folgende Istwerte können angezeigt werden:

- 3.1 Istdrehzahl
- 3.2.1 Wirkstrom
- 3.2.2 Blindstrom
- 3.2.3 Scheinstrom
- 3.3 Rotorlage
- 3.4.1 Temperatur im Servoverstärker
- 3.4.2 Temperatur im Motor.
- 3.51 Monitor 1 n soll
- 3.5.2 Monitor 1 n ist
- 3.5.3 Monitor 1 Phasenstrom
- 3.5.4 Monitor 1 Wirkstrom
- 3.5.5 Monitor 1 Blindstrom
- 3.5.6 Monitor 1 Rotorlage
- 3.5.7 Monitor 1 n ist-Betrag
- 3.5.8 Monitor 1 Momentensollwert
- 3.6.. Monitor 2 (Siehe Monitor 1)
- 3.7 Betriebsstunden
- 3.8 Zwischenkreisspannung

Actual value display 3....

Here the actual values are adjusted which are indicated in the actual value display 1 and 2 at the PC or operator terminal BZZ.

The following actual values are displayed:

- 3.1 Actual speed
- 3.2.1 Active current
- 3.2.2 Reactive current
- 3.2.3 Apparent current
- 3.3 Rotor position
- 3.4.1 Temperature in the servo amplifier
- 3.4.2 Temperature in the motor
- 3.5.1 Monitor 1 n set
- 3.5.2 Monitor 1 n act.
- 3.5.3 Monitor 1 phase current
- 3.5.4 Monitor 1 active current
- 3.5.5 Monitor 1 reactive current
- 3.5.6 Monitor 1 rotor position
- 3.5.7 Monitor 1 n act.-rating
- 3.5.8 Monitor 1 torque setpoint
- 3.6 .. Monitor 2, (see Monitor 1)
- 3.7 Service hours

3.8 D.C link voltage

8.2.7 Schnittstelle RS 232

Änderung der Parameter erst nach Aus- und Einschalten des Verstärkermoduls.

Baudrate 7.1.2

Hier kann die Übertragungsgeschwindigkeit zwischen der seriellen Schnittstelle und dem angeschlossenen Gerät (PC mit Terminalprogramm „VecWin“ oder SPS) angegeben werden (600-38400Baud).

Parität 7.1.3

Hier wird die Parität eingestellt (0=keine, 1=ungerade (odd), 2=gerade (even)).

8.2.7 Interface RS232

Modifications of the parameters after disengagement and engagement of the amplifier module only.

Baud rate 7.1.2

Here the transmission speed between the serial interface and the connected unit (PC with terminal program VecWin or SPC) can be indicated (600-38400 baud).

Parity 7.1.3

Here the parity is adjusted (0 = none, 1 = odd, 2 = even).

Datenbits 7.1.4

Hier wird die Anzahl der Datenbits eingegeben (7 oder 8).

Werden 7 Datenbits ausgewählt, so steht die Option „Parität = keine“ nicht zur Verfügung.

Stopbits 7.1.5

Hier wird die Anzahl der Stopbits eingestellt (1 oder 2).

Geräteadresse 7.1.6

Hier wird die Geräteadresse eingestellt (1254).

8.2.8 Sonstige Parameter

I^2t-Überwachung 4.2.3.3.1/2

Siehe 6.2.4, X.2.24

Code 4.2.6

Hier kann der Code geändert werden, der bei Parameteränderungen abgefragt wird (0-9999).

Sprache 6.1.x

Hier kann eingestellt werden, in welcher Sprache die Menüpunkte dargestellt werden (deutsch, englisch, französisch).

Software-Version 6.2

Hier können die Versionsnummern der Antriebs-Software- und der Kommunikations-Software abgelesen werden.

Für BZZ (Menü 6.2) **und PC** (Info)

Hinter dem Buchstaben A steht die Softwareversionsnummer für Regelung.

Hinter dem Buchstaben B steht die Softwareversion für Kommunikations-Schnittstellen (RS 232/485, BZZ und Technologie).

Data bits 7.1.4

Input of the number of data bits (7 or 8).

If 7 data bits are selected, the option ”parity = none” is not available.

Stop bits 7.1.5

Input of the number of stop bits (1 or 2).

Unit address 7.1.6

Input of unit address (1-254).

8.2.8 Other parameters

I^2t monitoring 4.2.3.3.1/2

see chap. 6.2.4, X.2.24

Code 4.2.6

Here the code can be changed which is scanned with parameter modifications (0-9999).

Language 6.1.x

Input of the required language (German, English, French)

Software version 6.2

Here the version numbers of the drive software and the communication software can be read.

For BZZ (menu 6.2) and **PC** (information)

Behind the letter A the software version number for the regulation is indicated.

Behind the letter B the software version for the communication interfaces (RS232/485, BZZ and technology) are stated.

Abtastzeit 6.3

Hier kann abgelesen werden, mit welchen maximalen Zykluszeiten die Antriebsregelung (1.Wert) arbeitet und die Sollwerte (2.Wert) abgefragt werden (µs).

Die Zykluszeit der Antriebsregelung wird durch die gewählte Schaltfrequenz beeinflußt.

8.3 Terminalprogramm „VecWin“

8.3.1. Allgemeines

Mit dem Terminalprogramm „VecWin“ können die LUST DRIVETRONICS - Verstärkermodule der Serien **CD**_ über die RS 232 -Schnittstelle mittels PC-AT parametriert und in Betrieb gesetzt werden

Achtung ! **Für die Arbeit mit dem Terminalprogramm ist es Voraussetzung, daß die Betriebsanleitung des entsprechenden Antriebsverstärkers gelesen und verstanden ist.**

Insbesondere sind die Sicherheitshinweise zu beachten.

Laden oder Senden von Dateien (Parametersätzen) von oder zum Verstärker darf nur bei ausgeschalteter Reglerfreigabe erfolgen.

8.3.2 Kabelverbindung zwischen PC und Verstärkermodule

Der Anschluß ist im Kap. 6.5.1 „RS 232 (X 14)“ beschrieben.

8.3.3 PC-Ausstattung, Konfiguration und Installation

Es wird ein PC-AT benötigt der folgende Voraussetzungen erfüllt:

- PC-AT 486 oder Pentium
- Windows 95/98/NT/ME/2000/XP
- min. 16 MB RAM
- VGA - Grafik

In den derzeit üblichen Standardkonfigurationen treten keine Probleme auf. Sollte es bei der Installation Schwierigkeiten geben, ist der Kundendienst anzusprechen, siehe Kap.13.

Scanning time 6.3

Here it can be read the max. cycle times the drive regulation (1st value) uses, and the setpoints (2nd value) (µs) can be sanned.

The cycle time of the drive regulation is influenced by the selected switching frequency.

8.3 Terminal program VecWin

8.3.1 General

With this terminal program VecWin, the LUST DriveTronics amplifier modules of series **CD**_ can be parameter set via the interface RS232 by PC-AT and can be set into service.

Caution! **Using the terminal program presupposes that the service manual of the corresponding amplifier module has been read and understood.**

In particular adhere to the safety guidelines.

Loading or sending of files (parameter sets) from or to the amplifier must only be made with disengaged regulator enable.

8.3.2 Cable connection between PC and amplifier module

The connection is described in chap. 6.5.1 „RS 232 (X14)“.

8.3.3 PC, configuration and installation

A PC-AT is necessary which meets the following requirements:

- PC-AT 486 or Pentium
- Windows 95/98/NT/ME/2000/XP
- min. 16 MB RAM
- VGA - graphics

In the currently usual standard configurations no problems occur. Should you experience any problems on installation, please consult our after-sales service; address see chap. 13.

8.3.4 Arbeiten mit VecWin

Das Arbeiten mit dem PC-Programm „VecWin“ ist der gesonderten Betriebsanleitung

Terminalprogramm VecWin

Artikel Nr.: 192-00307

zu entnehmen.

8.3.4 Working with VecWin

How to use the PC-program VecWin is described in the special service manual

Terminal program VecWin

Part-No. 192-00307

9 Inbetriebnahme

Vor der Inbetriebnahme muß das gesamte Kapitel 9 gelesen und verstanden werden.

9.1 Vorgehensweise

Die Inbetriebnahme erfolgt in mehreren Schritten:

➔ a) Kontrolle und Schalterstellungen

➔ b) Einschalten

➔ c) Parametrieren

➔ d) Optimieren

Es darf keiner der Schritte übersprungen werden!

Es ist sicherzustellen, daß bei der Inbetriebnahme mehrerer Geräte die Schritte a)-c) für jedes Gerät einzeln erfolgt. Die anderen Verstärkermodule sollten solange ausgeschaltet sein.

Beim ersten Einschalten sollten Motor und Last noch getrennt sein.

Motor festsetzen, damit er bei einem Drehzahlsprung keine unkontrollierte und gefährliche Bewegungen ausführt. Dazu ist die Betriebsart, „Drehzahlregelung“ aus dem Menü „Parameter“ Untermenü „Auswahl Betriebsart“, zu wählen.

➔ a) Kontrolle und Schalterstellungen

Den Einbau des Verstärkermoduls kontrollieren. Dazu zählt der mechanische Einbau (Kap. 5) sowie die elektrischen Anschlüsse (Kap. 6). Es ist insbesondere zu prüfen, ob:

– die Phasenfolge des Motoranschlusses beachtet wurde.

– das Gerät gut mit der blanken Montageplatte des Schaltschranks verbunden ist.

– die Motor- und die Datenleitungsschirme getrennt auf die beiden Schirmklemmen aufgelegt wurden.

9 System start-up

Before commissioning, chap. 9 must have been read and understood.

9.1 Procedure

The commissioning is made in steps:

➔ **a)** checking and switch positions

➔ **b)** engagement

➔ **c)** parameter setting

➔ **d)** optimization

None of the steps may be skipped!

Assure that on commissioning of several units the steps a) to c) for each unit are followed individually. The other amplifier modules should be disengaged during that time.

On initial engagement, motor and load should still be separated.

Fix the motor to prevent it from making any uncontrolled and hazardous motion in case of a speed jump. To that effect select the type of operation ”speed regulation” in the menu ”parameters” sub-menu ”selectionof type of operation”.

➔ a) Checking and switch positions

Check the assembly of the unit, namely the mechanical assembly, see chap. 5, as well as the electric connections, see chap. 6. In particular check whether:

- the phase sequence of the motor connection has been adhered to
- the amplifier module has been connected safely to the blank mounting plate of the switch cabinet
- the motor and data cable screens have been layed separately on the two screen terminals

– alle Drahtverbindungen und angeschlossenen Sub-D-Stecker fest sind.

– das Geberkabel richtig angeschlossen wurde.

– die 24V Versorgung richtig angeschlossen wurde.

Es ist sicherzustellen, daß die Endstufenfreigabe ausgeschaltet ist. Außerdem ist die Regler- und HLA-Freigabe auszuschalten.

Die Endstufenfreigabe kann nun an der Klemme X2.18 erfolgen.

Die Regler- und HLA-Freigabe kann von den Klemmen X2.17 und X2.20 sowie von der RS 232 (z.B. über das Terminalprogramm VecWin), dem BZZ oder über ein Bussytem geschaltet werden.

➔ b) Einschalten

Es ist sicherzustellen, daß Bewegungen des Antriebs sofort bemerkt werden können.

Gerät einschalten.

Sollte der Motor hochlaufen, sofort das Gerät ausschalten. Anschlüsse überprüfen, insbesondere ob die Endstufenfreigabe ausgeschaltet ist.

➔ c) Parametrieren

Für die Parametrierung können das Terminalprogramm VecWin, das Bediener-terminal BZZ oder kundenspezifische Programme benutzt werden.

Die folgenden Angaben beziehen sich auf die Menübezeichnungen im Terminalprogramm VecWin.

Achtung ! **Das Verstärkermodul ist werkseitig mit den kundenspezifischen Daten vorparametriert. Dazu sind die beiliegenden Begleitlisten zu beachten.**

• all wire connections and connected sub-D-plugs are firm

• the sensor cable has been connected correctly and

• the 24V supply has been connected correctly.

Assure that the output stage enable is switched-off. Furthermore disengage the regulator and HLA-enable.

Then the output stage enable can be made at terminal X2.18.

The regulator and HLA-enable can be switched from the terminals X2.17 and X2.20 or by RS 232 (e.g. through the terminal program VecWin), the BZZ or via system BUS.

➔ b) Engagement

Assure that motions of the drive can be detected immediately.

Engage the unit.

With motor acceleration, disengage the unit immediately. Check the connections, check in particular whether the output stage enable is disengaged.

➔c) Parameter setting

For the parameter setting use the terminal program VecWin, the operator terminal BZZ or special customers' programs.

The following statements refer to the menu designations used in the terminal program VecWin.

Caution! **In the works the amplifier module is parameter pre-set with the special data given by the customer. See the attached accompanying lists.**

Um die Motorwelle zum Drehen zu bringen, sind folgende Parameter einzugeben:

1. Eingabe der

– **Polpaarzahl des Motors,** Menü 4.2.4.1

– **Antriebsart (Motorart),** Menü 4.2.4.6

Spannungskonstante des Motors (nur bei synchroner Antriebsart (Synchronmotor)) im Menü „Parameter“ Untermenü „Motordaten“.

Das Verstärkermodul ist nach einer Veränderung der Parameter „Polpaarzahl“, oder „Antriebsart“ auszuschalten und nach ein paar Sekunden wieder einzuschalten. Ansonsten werden die Änderungen vom Verstärkermodul nicht übernommen.

2. Eingabe der

– **Maximaldrehzahl,** Menü 4.2.3.1.2

im Menü „Parameter“ Untermenü „Grenzwerte“ Untermenü „Drehzahl-grenzwerte“.

Achtung ! **Motor- und Anlagen-daten sind zu beachten.**

3. Eingabe der Stromgrenzwerte für den

– **Maximalstrom,** Menü 4.2.3.2.3

– **Nennstrom,** Mnü 4.2.3.2.4

im Menü „Parameter“ Untermenü „Grenzwerte“ Untermenü „Stromgrenzwerte“.

100% entsprechen dem Geräte-Maximalstrom, 50% entsprechen dem Geräte-Nennstrom. Ausnahme ist das Verstärkermodul CD_.7.1. Hier ist der Nennstrom **58%** des Geräte-maximalstroms.

Der Gerätemaximalstrom kann nicht dauerhaft zur Verfügung gestellt werden, wenn er größer als der eingestellte Nennstrom ist. siehe Kap. 6.2.4 „Meldeausgänge I^2t-Meldung“.

Achtung ! **Die Motordaten, insbesondere der Motornennstrom ist zu beachten,** siehe Kap. 8.2.2..

To start the motor shaft rotation, input the following parameters:

1. Input of the

-- **number of pole pairs of the motor**, menu 4.2.4.1

-- **type of drive (type of motor)**, menu 4.2.4.6

Voltage constant of the motor (with synchronous drive only; synchronous motor) in the menu ”parameters” sub-menu ”motor data”.

After a modification of the parameters ”number of pole pairs” or ”type of drive”, disengage the module and re-engage it after some seconds. Otherwise the module does not accept the modifications.

2. Input of the

-- **max. speed,** menu 4.2.3.1.2

in the menu ”parameters” sub-menu ”limit values” sub-menu ”speed limit values”.

Caution! **Adhere to the motor and system data.**

3. Input of the current limit values for

-- **max. current**, menu 4.2.3.2.3

-- **nominal current**, menu 4.2.3.2.4

in the menu ”parameters” sub-menu ”limit values” sub-menu ”current limit values”.

100% comply with the unit max. current, 50% correspond to the unit nominal current. Exception: module CD_.7.1. Here the nominal current is 58% of the unit max. current.

The unit max. current cannot permanently be placed at disposal when it is higher than the adjusted nominal current, see chap. 6.2.4, ”I^2t signal”.

Caution! **Adhere to the motor data, in particular to the motor nominal current,** see chap. 8.2.2.

4. Eingabe des im Motor eingebauten

– **Gebertyps,** Menü 4.2.4.2

im Menü „Parameter“ Untermenü „Geberart“.

Das Verstärkermodul nach einer Veränderung des Parameters „Gebertyp“ ausschalten und nach ein paar Sekunden wieder einschalten. Ansonsten wird die Änderung vom Verstärkermodul nicht übernommen.

5. Eingabe der Sollwert-Quelle für den

– **Sollwertkanal 1,** Menü 2.1

– **Sollwertkanal 2,** Menü 2.2

im Menü „Sollwerte“ Untermenü „Sollwert1 (2)“.

Die Sollwertkanäle 1 und 2 dürfen nicht identisch belegt sein. Hiervon ist nur der Punkt „0“ ausgenommen.

Nur die Sollwerte, die am Sollwertkanal 1 anliegen, durchlaufen den Rampengenerator, s. Kap. 6.2.3 „Steuereingänge Freigabe Hochlaufautomatik HLA“.

Änderungen in diesem Menüpunkt werden nur bei ausgeschalteter Reglerfreigabe akzeptiert. Ansonsten wird die Änderung vom Verstärker-modul nicht übernommen.

6. Eingabe der

– **Sollwertanpassung,** Menü 4.2.2.2....

im Menü „Parameter“ Untermenü „Geräte-parameter“ Untermenü „Sollwertanpassung“.

Nur erforderlich falls für einen der beiden Sollwertkanäle Analogeingang 1, 2 oder schneller Analogeingang 1 ausgewählt wurde, s. Punkt 5.

Der eingegebene Drehzahlwert ist der Normierungswert für die maximale Eingangsspannung von 10V.

4. Input of the sensor type fitted into the motor, menu 4.2.4.2

in the menu ”parameters” sub-menu ”kind of sensor”.

Disengage the module after a modification of the parameter ”sensor type” and re-engage it after some seconds. Otherwise the module cannot accept the modifications.

5. Input of the setpoint source for

setpoint channel 1, menu 2.1

setpoint channel 2, menu 2.2

in the menu ”setpoints” sub-menu ”setpoint 1 (2)”.

The setpoint channels 1 and 2 must not be connected identically. The only exception is point ”0”.

Only the setpoints connected to setpoint channel 1 pass the ramp generator, see chap. 6.2.3, „Control inputs automatic acceleration enable HLA”.

Modifications in this menu point are accepted with disengaged regulator enable only. Otherwise the modification is not taken over by the module.

6. Input of

-- the setpoint adaptation, menu 4.2.2.2....

in the menu ”parameters” sub-menu „unitparameters“ sub-menu ”setpoint adaptation”.

Only required, if analog input 1, 2 or quick analog input 1 has been selected for one of the two channels, see point 5.

The input speed value is the scaling value for the max. input voltage of 10V.

6.1 Eingabe der Reglerparameter für den

(für die Erstinbetriebnahme nicht notwendig)

– **Stromregler,** Menü 4.2.2.7...

– **Drehzahlregler,** Menü 4.2.2.6...

– **Flußregler** (nur bei Asynchronmaschinen), Menü 4.2.2.8...

im Menü „Parameter“ Untermenü „Geräteparameter“ Untermenü „Stromregler“ bzw. „Drehzahlregler“ bzw. „Flußregler“.

7. Eingabe der

– **HLA-Rampen,** Menü 4.2.2.3...

im Menü „Parameter“ Untermenü „Geräteparameter“ Untermenü „HLA-Rampen“.

Die HLA-Zeiten müssen an dieser Stelle eingegeben werden, wenn der Motor bereits mit der Last verbunden ist und diese nicht zu schnell beschleunigen darf. Befindet sich der Motor noch im Leerlauf, so kann dieser Parameter bei der Optimierung eingestellt werden.

Die HLA-Rampen werden nur auf Sollwerte des Sollwertkanals 1 angewendet!

8. Niedrigen Sollwert vorgeben

Mit dem nächsten Schritt kann die Ansteuerung des Motors ausgelöst werden.

Achtung ! **Es ist sicherzustellen, daß der Motor von der Last getrennt ist und das der Antrieb von der Schaltstelle aus beobachtet werden kann.**

9. Schalten der

– **Freigabe Endstufe,** X2.18

– **Freigabe Regler,** X2.17

– **Freigabe HLA,** (Nur notwendig, wenn der Sollwert über den Sollwertkanal 1 vorgegeben wird). X2.20

6.1 Input of the regulator parameters for

(not necessary with initial commissioning)

- **current regulator**, menu 4.2.2.7...

- **speed regulator**, menu 4.2.2.6...

- **flux regulator**, (only with asynchronous machines), menu 4.2.2.8....

in the menu ”parameters” sub-menu ”unit parameters” sub-menu ”current regulator” or ”speed regulator” or ”flux regulator”.

7. Input of the HLA-ramps, menu 4.2.2.3....

in the menu ”parameters” sub-menu ”unit parameters” sub-menu ”HLA-ramps”.

At this point the HLA-times have to be input, when the motor has already been connected to the load and the load must not be accelerated too quickly. With motor still in idle-run operation, this parameter can be adjusted on optimization.

The HLA-ramps are only applied to setpoints of the setpoint channel 1!

8. Pre-select a low setpoint

By the next step the ref. command of the motor can be released.

Caution! **Assure that the motor is separated from the load and that the drive can be observed from the switching point.**

9. Switching of

output stage enable, X2.18

regulator enable, X2.17

HLA-enable (only necessary if the setpoint is preselected through the setpoint channel 1), X2.20

An dieser Stelle überprüfen, ob

- die Drehrichtungszuordnung stimmt.
- die Anpassung bei Verwendung der-Analogeingänge stimmt.

Sind die Grundfunktionen des Antriebs (Rechts-, Linkslauf, Zustandsmeldungen der LEDs, der Meldeausgänge etc.) zufriedenstellend, dann kann im nächsten Schritt die Optimierung des Antriebs erfolgen.

➔ d) Optimieren

Das Verstärkermodul ausschalten und den Motor mit der Last verbinden.

Die Parameter „Maximaldrehzahl rechts“, „Maximaldrehzahl links“ und die Sollwertanpassung so verändern, daß keine Schäden an der Anlage auftreten können.

Mit Hilfe der Parameter im Menü „Parameter“ Untermenü „Geräteparameter“ Untermenüs „Strom-“, „Drehzahl-“ und „Flußregler“ kann das Verhalten des Reglers optimiert werden.

Der Flußregler ist nur bei Asynchronmaschinen von Interesse.

Zur Optimierung der Regler wird die Sprungantwort des Reglers betrachtet. Diese kann mit Hilfe der Monitore beobachtet werden. Siehe Kap. 6.2.5

Allgemein gilt:

- Vergrößern von v_p und Verkleinern von T_n macht den Regler schneller.
- Je schneller der Regler ist, desto eher neigt er zum (Über-)Schwingen.

Für die Einstellung weiterer Optionen (Strichzahl Encoderausgang, Empfindlichkeit der Drehzahlmeldungen, Endschalterlogik etc.) siehe Kap. 8.2 „Parameterbeschreibung“.

Die Inbetriebnahme ist abgeschlossen.

Check at this point whether

-- the co-ordination of the direction of rotation is correct.

-- the adaptation on utilization of the analog inputs is correct.

With satisfactory basic functions of the drive (clockwise, counter-clockwise rotation, stage signals of the LEDs, signal outputs, etc.) the next step is to optimize the drive.

➔**d)** Optimization

Disengage the amplifier module and connect the motor to the load.

Change the parameters ”max. speed clockwise”, ”max. speed counter-clockwise” and the setpoint adaptation to avoid any damage to the system.

The behaviour of the regulator can be optimized by means of the parameters in the menu ”parameters” sub-menu ”unit parameters” sub-menus ”current regulator”, ”speed regulator” and ”flux regulator”.

The flux regulator is of importance for asynchronous machines only.

For optimization of the regulators look at the jump reaction of the regulator. This reaction can be observed with the monitors, see chap. 6.2.5.

Generally the following applies:

- Increase of v_p and decrease of T_n accelerate the regulator.
- The quicker the regulator the more tendance to (over-) shooting.

For the adjustment of further options (number of increments encoder output, sensitiveness of the speed signal, limit switch logic, etc.) see chap. 8.2.

The commissioning is finished.

9.3 Ballastschaltung

Werden große Lasten derart geschaltet, daß die Bremsleistung über den Ballastwiderstand abgebaut werden muß, erwärmt sich der Widerstand bis zur Fehlermeldung des Moduls (LED 10 blinkt).

Nach Rückschalten des Temperaturschalters und Freigabe des Verstärkermoduls ist der Ballastwiderstand noch nicht vollständig abgekühlt. Werden dann weiterhin große Bremsleistungen über den Ballastwiderstand abgebaut, kann der Widerstand, bedingt durch die thermische Zeitkonstante verzögerte Übertemperaturmeldung, über-hitzen und im äußersten Fall durch Durchbrennen zerstört werden.

„Deshalb nach Zurückschalten des Temperaturschalters den Widerstand vollständig abkühlen lassen“.

9.2 Operation ballast

If heavy loads are switched in such a way that the brake output must be dissipated through the resistor ballast, the resistor heats up to fault signal of the module (LED 10 flashes).

After switching-back of the temperature switch and enable of the amplifier module, the resistor ballast does not cool down completely. If then high brake outputs are still dissipated through the resistor ballast, the resistor may overheat, due to the thermal time constant, and in extreme situations it can be destroyed by burning-out.

After switching-back of the temperature switch it is therefore absolutely necessary to let the resistor cool-down completely!!

10 Betrieb

Unabhängig von den nachfolgenden Hinweisen gelten für den Betrieb des Gerätes in jedem Fall die am Einsatzort gesetzlich vorgeschriebenen Sicherheits- und Unfallverhütungsvorschriften (z.B. VDE). Der Anwender hat für die Einhaltung dieser Vorschrift zu sorgen.

10.1 Betriebsbedingungen

Als Betriebsbedingungen, die für den störungsfreien Betrieb des Servoverstärkers einzuhalten sind, gelten die Richtlinien nach VDE 0160, mitgeltend IEC 68. Die wichtigsten Spezifikationen sind:

10 Operating the unit

Regardless of the following instructions, the legally-applicable safety and accident prevention regulations in force at the place of use (e.g. VDE) must always be applied when operating the amplifier module. The user must ensure that such regulations are adhered to.

10.1 Operating conditions

The guidelines given in VDE 0160, equivalent to IEC 68, apply to the operating conditions which must be maintained for the proper operation of the amplifier module. The most important specifications are:

Schutzart	IP 00
Feuchtigkeitsklasse	G
Schwingungsprüfung	VDE 0160 PKT. 7.2.2
Lagertemperatur	- 30°C....+ 70°C
Temperaturbereich	0...40°C bei Nennlast > 40°C.....55°C Last-reduzierung 2% pro °C

Die bei der Verwendung von Gerätelüftern angesaugte Luft muß frei sein von leitenden Partikeln wie Graphit- / Bohr-staub o.ä. (Schutzart IP 20 DIN 40050).

10.2 Einschaltdauer

Die Verstärkermodule sind ausgelegt für 100% ED im Nennlastbetrieb bis zu einer Umgebungstemperatur von 40°C.

Je 1°C Umgebungstemperatur über 40°C, bis 55°C, muß eine Lastreduzierung von 2% berücksichtigt werden.

Arbeitet die Anlage mit Lastzyklen, ist das effektive Lastmoment zu ermitteln. Siehe Kap. 5.4.3.

11 Störungsabhilfe

Ist zur Störungsbeseitigung das Herausnehmen des Gerätes aus dem Gehäuse oder dem Baugruppenträger (z.B. Sicherungs-tausch) erforderlich, muß die Anlage von der Netzversorgung getrennt und gegen unbeabsichtigtes Wiedereinschalten gesichert werden.

Protection class	IP 00
Humidity class	G
Vibration test	VDE 0160 PKT. 7.2.2
Storage temperature	- 30°C....+ 70°C
Temperature range	0 to 40°C nominal load >40 to 55°C load reduction 2% per degree

The air drawn in by utilisation of unit fans must be free from conductive particles such as graphite, drilling dust etc. (Protection class IP20 to DIN 40050).

10.2 Duty factor

The amplifier modules are designed for 100% duty factor in nominal load operation, up to 40°C ambient temperature.

With 1°C each ambient temperature above 40°C, up to 55°C, a load reduction of 2% has to be considered.

If the system operates with load cycles, the effective load torque has to be detected, see chap. 5.4.3.

11 Fault-finding

If necessary to take the unit out of the housing or the rack (e.g. fuse replacement) to eliminate a fault, the system must be disconnected from the mains supply and must be protected against unintended re-engagement.

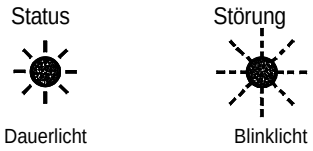
In dem Gerät sind, auch nach dem Abschalten, für eine Zeit von bis zu 3 Minuten Bauteile unter gefährlicher Spannung, die bei Berühren den Tod oder schwere Körperverletzungen hervorrufen können (Kondensatorrestladung).

Deshalb vor der Durchführung von Wartungsarbeiten sicherzustellen, daß die Stromversorgung abgeschaltet, verriegelt und der Zwischenkreis entladen ist (überprüfen!).

Im Zweifelsfall die Zwischenkreisspannung an den Klemmen X1.L+ und X1.L- messen.

11.1 Störungsmeldung über LED

Die an der Frontplatte des Servoverstärkers befindlichen LED´s zeigen im Blinkmodus Störungen innerhalb oder an der Peripherie des Gerätes an.



gn	1	Betriebsbereit	Quittieren bei Freigabe Regler
ge	2	Freigabe Endstufe	Überdrehzahl
ge	3	Freigabe Regler	frei
ge	4	Freigabe HLA	Rechnerfehler
ge	5	C-Achs-Betrieb	Motor Übertemperatur
ge	6	I²t - Meldung	Kurz- oder Erdschluß
ge	7	Bremse lüften (n > 0)	Geberfehler
ge	8	n > n1	Fehler Versorgungsspannung
ge	9	n-ist = n-soll	Über-/ Unterspannung
ge	10	frei	Ballast Übertemperatur

Abb. / Fig. 10.1

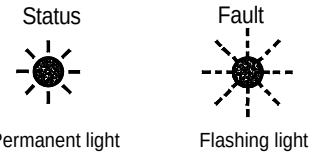
After disconnection, for a period of up to 3 minutes, the unit contains components subject to hazardous voltage causing the death or strong bodily injuries in case of touching (capacitor residual charge).

Before carrying-out any maintenance works, it is therefore absolutely necessary to assure and to check that the current supply has been disconnected, made safe and that the d.c. link is discharged.

In case of doubt, measure the d.c. link voltage at the terminal X1.L+ and X1.L-.

11.1 Fault signal via LED

The LEDs located on the front plate of the servo-amplifier signalize in flashing mode any fault within or at the periphery of the unit.



gn	1	Ready signal	Acknowledgement of fault with regulator enable
ye	2	Output stage enable	Overspeed
ye	3	Regulator enable	free
ye	4	Ramp generator enable	Computer fault
ye	5	C-axis operation	Motor overtemperature
ye	6	I²t - Signal	Short-circuit or short to ground
ye	7	Release the brake (n > 0)	Encoder enable
ye	8	Signal n > n1	Fault supply voltage
ye	9	Signal n act = n ref	Over-/undervoltage
ye	10	free	Ballast resistor overtemperature

Abb. / Fig 10.2

11.2 Störungsursache / Maßnahmen

0 Betriebsbereit fehlt, keine LED leuchtet:

Mögliche Fehlerursache

a. Sicherungsausfall in der 24V-Versorgung

Abhilfe

Spannungsversorgung überprüfen.
Sicherungen in der Zuleitung überprüfen

Mögliche Fehlerursache

b. Gerätetyp falsch eingestellt

Abhilfe

Parameter „Gerätetyp“ Menü 4.2.1.1 überprüfen.

1 LED 1 Betriebsbereit blinkt, bei Reglerfreigabe

Mögliche Fehlerursache

Es wurde ein Fehler bei eingeschalteter Reglerfreigabe quittiert.

Abhilfe

Reglerfreigabe ausschalten und wieder einschalten. Zusätzliches Quittieren ist nicht erforderlich.

2 LED 2 blinkt Überdrehzahl

Mögliche Fehlerursache

a. Falscher Geber am Motor,
Falsche Strichzahl des Gebers.

Abhilfe

Motorgeber überprüfen.

Mögliche Fehlerursache

b. Motordrehzahl schwingt wegen nicht optimierter Regelparameter über.

Abhilfe

Reglerparameter überprüfen.

11.2 Fault finding, remedies

0 No ”ready signal”, no LED flashes:

Possible cause

a. Fuse failure of the 24V-supply

Remedy

Check the voltage supply and the fuses in the conduct

Possible cause

b. Unit type adjusted wrongly

Remedy

Check the parameter ”unit type”, menu 4.2.1.1

1 LED 1 ”ready signal” flashing with regulator enable

Possible cause

Acknowledgement of fault with engaged regulator enable

Remedy

Disengage and re-engage regulator enable. Additional acknowledgement not necessary.

2 LED 2 flashes Overspeed

Possible cause

a. Wrong sensor at the motor, wrong number of incr. of the sensor

Remedy

Check the motor sensor

Possible cause

b. Motor speed is overshooting due to non-optimized parameters

Remedy

Check the regulator parameters

Mögliche Fehlerursache

c. HLA, t1 bzw. t3 auf 0s programmiert. Bei einem Sollwertsprung von 0 auf n-max. schwingt die Drehzahl über.

Abhilfe

Zeit für HLA-Rampen programmieren.

Possible cause

c. HLA, t1 or t3 resp. programmed to 0 s; with a setpoint jump from 0 to n-max the speed is overshooting

Remedy

Program the time for HLA-ramps

3 LED 3 blinkt (keine Funktion)

3 LED 3 flashes (no function)

4 LED 4 blinkt **a. Rechnerfehler**
b. Checksummenfehler

Die Funktion überwacht die Prozessoren. Bei einer Fehlermeldung wird die Betriebs bereitschaft unterbrochen.

4 LED 4 flashes **a) computer fault**
b) check sum fault

The function monitors the processors. In case of fault signal the readiness for operation is interrupted

Mögliche Fehlerursache

a. Rechnerfehler

Störung des Prozessors durch einen internen Defekt oder durch gravierende EMV Störungen.

Abhilfe

- Reglerfreigabe ausschalten
- Quittieren
- Reglerfreigabe einschalten.

Läßt sich der Rechnerfehler nicht quittieren, dann das Gerät ausschalten und nach 10 sec. wieder einschalten.

Wiederholt sich der Fehler,
- EMV-Maßnahmen überprüfen,
- Gerät zur Überprüfung an den Kunden- dienst schicken.

Possible cause

a) Computer fault

Fault of the processor due to an internal defect or strong EMC-disturbances

Remedy
- Disengage regulator enable;
- Acknowledgement;
- Engage regulator enable

If computer fault cannot be acknowledged, disengage the unit and re-engage it after 10 sec.

With repeated fault:
- Check the EMC-measures;
- Ship the unit to the after-sales service for inspection

Mögliche Fehlerursache

b. Checksummenfehler

Die Summe des Parameterinhaltes hat sich nach dem letzten Ausschalten und dem neuen Einschalten geändert.

Der Fehler kann beim Einsatz einer anderen Softwareversion angezeigt werden.

Mit dem Checksummenfehler wird auch Rechnerfehler gemeldet.

Possible cause

b) Check sum fault

The sum of the parameter content changed after the last disengagement and re- engagement.

When using a different software version the fault can be displayed.

The check sum fault also sinalizes the computer fault.

Abhilfe

- Reglerfreigabe ausschalten
- Quittieren
- Grundparametersatz laden
- Gerät neu parametrieren
- Gerät aus und wieder einschalten
- Gerät in Betrieb nehmen

Remedy

- Disengage regulator enable
- Acknowledge
- Load set of basic parameters
- Parameter set the unit anew
- Switch the unit off and on again
- Set the unit into operation

5 LED 5 blinkt Motor - Übertemperatur

Nach Überschreiten eines Wider-standswertes des in der Motorwicklung eingebrachten Kaltleiters wird die Fehlermeldung ausgelöst. Die Betriebsbereitschaft wird unterbrochen.

5 LED 5 flashes Motor overtemperature

The fault signal is released after having exceeded a resistance value of the posistor provided in the motor winding. The readiness for operation is interrupted

Mögliche Fehlerursache

a. Der Motor ist durch Überlast zu heiß geworden.

Abhilfe

- Für Motorkühlung sorgen
- Wenn es die Anlage erlaubt, die Regelung abschwächen.
  Vp kleiner
  Tn größer

Possible cause

a. Motor overheated by overload

Remedy

--Assure motor cooling,
--perhaps weaken the regulation:
v_p lower
T_n higher

Mögliche Fehlerursache

b. Das Geberkabel, in dem auch der Motor Kaltleiter geführt wird (X11), ist nicht angeschlossen.

Abhilfe

-Steckverbinder des Geberkabels überprüfen.
- Lötverbindungen in den Steck-verbindern überprüfen.

Possible cause

b. The sensor cable, in which the motor posistor is also guided (X11), is not connected

Remedy

--Check the plug link of the sensor cable
--Check the soldering links in the plug connections

Mögliche Fehlerursache

c. Kaltleiter oder Leitung (Drahtbruch) defekt.

Abhilfe

Leitungswiderstand zwischen Stift 14 und 15 im Geberstecker X11 prüfen. Siehe Kap. 6.3 „ Geber X11“.

Possible cause

c. Defective posistor or cable (wire breakage)

Remedy

Check the cable resistance between pin 14 + 15 in the sensor plug X11, see chap. 6.3 „Sensor X11“.

Mögliche Fehlerursache

d. Kaltleiterauswertung im Servoregler defekt.

Abhilfe

Auswertung wie folgt überprüfen:
- Überprüfen ob Drehzahlsollwerte auf 0 stehen!
- Buchse 14 und 15 in Steckvorrichtung X11 überbrücken.
- Fehler quittieren.
- => läßt sich der Fehler nicht quittieren, ist die Auswertung im Servoregler defekt.

Possible cause

d. Defective posistor evaluation in the servo-regulator

Remedy

Check the evalution as follows:
-Check whether the speed setpoints are in position 0
-Bridge the bushing 14 + 15 in the plug unit X11;
-acknowledge fault
- => if fault cannot be acknowledged, the evaluation in the regulator is defective

6 LED 6 blinkt Kurzschluß / Erdschluß

Überstrom und Übertemperatur werden überwacht. Bei einer Fehlermeldung wird die Betriebsbereitschaft unterbrochen.

Mögliche Fehlerursache

a. Es liegt ein Kurz- oder Erdschluß im Motor, in der Motorleitung oder im Verstärkermodul vor.

Abhilfe

- Motor abklemmen und
- Motorwicklung messen.
- Mit einem Kurbelinduktor oder einem ähnliche Gerät den Widerstand gegen das Motor-gehäuse ermitteln.
- Motorleitung am Servoregler abklemmen.
  Servoregler einschalten.
- Wird Erd-/Kurzschluß über LED 6 gemeldet, liegt ein Defekt im Servo-regler vor.

=> Regler zur Überprüfung an den LUST DriveTronics-Kundendienst schicken, Kundendienstadresse siehe Kap. 13.

6 LED 6 flashes Short-circuit / short to ground

Overcurrent and overtemperature are monitored. With fault signal the readiness for operation is interrupted

Possible cause

a. Short-circuit or short to ground in the motor, in the motor cable or in the amplifier module

Remedy

-Disconnect the motor and
-measure the motor winding.
-Detect the resistance against the motor housing by means of a hand generator or a similar device.
-Disconnect the motor cable at the amplifier module.
-Engage the servo.
-If short-circuit/short to ground is signalized via LED 6, the servoregulator is defective.
=>ship the regulator to LUST DriveTronics for inspection, see chap. 13.

Mögliche Fehlerursache

d. Übertemperatur in der Endstufe

Abhilfe

- Servoregler abkühlen lassen
- Belastung und Nenndaten überprüfen
- Freiraum an den Lüftungsschlitzen

Possible cause

b. Overtemperature in the output stage

Remedy

- Let the amplifier module cool down;
- check the load and nom. data;
- check the free space at the ventilation slots

(mindestens 100mm) überprüfen
- ist die Umgebungstemperatur des Servoreglers höher als 40°C?
- ist die Schaltfrequenz des Servoreglers ≤ 4 kHz?

- (min. 100 mm);-is the ambient temp. of the regulator above 40°C?
- is the switching frequency of the regulator ≤ 4kHz?

7 LED 7 blinkt Geberfehler

Mögliche Fehlerursache

a. Das Geberkabel ist am Motor oder am Servoverstärker (X11) nicht angeschlossen.

Abhilfe

Steckverbindungen überprüfen.

Mögliche Fehlerursache

b. Das Geberkabel ist defekt

Abhilfe

Geberkabel auf Beschädigungen ggf. Leitungsbrüche überprüfen.

Anmerkung: Die Fehlererkennung beziehtsich zur Zeit nur auf Inkrementalgeber und hochauflösende Geber. Die Fehler-erkennung für Resolver ist in Vorbereitung.

7 LED 7 flashes Sensor fault

Possible cause

a. Sensor cable not connected to the motor or amplifier (X11)

Remedy

Check the plug connection

Possible cause

b. Defective sensor cable

Remedy

Check for damage/cable breakage;

Remarks: at the moment fault detection with incremental and high-resolution encoders only; for resolver in development

8 LED 8 blinkt Versorgungsspannungsfehler

Die Versorgungsspannung ist die Spannung, die den Regler versorgt. Sie ist an den Klemmen X2.32 und X2.34 angeschlossen(siehe Kap 6.1.5). Die Betriesbereitschaft wird unterbrochen.

Mögliche Fehlerursache

Zu hohe Belastung oder Kurzschluß in den Peripheriegeräten, die über die Steck-vorrichtungen X11 - X16 (SUB-D) angeschlossen sind.

Abhilfe

Servoregler ausschalten
- Freigabe Regler- und Endstufe aus-schalten
- Stecker X.11 bis X.16 herausziehen
- Servoregler einschalten, 24 V Versorgung (X2.32 und X2.34) anlegen.
- =>blinkt LED 8, liegt ein Fehler im Servoregler vor. Gerät zum LUST DriveTronic Kundendienst einsenden.

8 LED 8 flashes Fault of the supply voltage

The supply voltage is the voltage supplying the regulator. It is connected to the terminals X2.32 and X2.34, see chap. 6.1.5; readiness for operation is interrupted

Possible cause

Excessive load or short-circuit in the peripheral units which are connected via the plugs X11-X16 (SUB-D)

Remedy

Disengage the amplifier module
- Disengage the regulator and output stage enable.
- Remove the plugs X11-X16.
- Engage the amplifier module, connect 24V supply X2.32; X2.34).
- LED 8 flashes: fault in the module, ship the unit to LUST DriveTronics.

- Wird kein Fehler gemeldet, SUB-D-Stecker nacheinander einstecken, bis der Fehler auftaucht.
- Fehlerhafte Leitung bzw. das Gerät auf Leitungskurzschluß überprüfen.
- Die Versorgungsspannung kann auch durch eine zu große Netzbelastung anderer Verbraucher beeinflußt worden sein.

- If no fault is signalized, fit the SUB-D plugs one after the other until the fault occurs.
- Check the faulty cable or unit for cable short-circuit.
- The supply voltage could also be influenced by excessive mains load or other consumers.

9 LED 9 blinkt Über-/Unterspannung

Die Spannung des Zwischenkreises wird überwacht. Bei Überschreiten der oberen und unteren Spannungswerte wird die Betriebsbereitschaft unterbrochenen.

Triggerschwelle:

	CD_..1		CD_..2
Unterspannung:	280V		280V
Überspannung:	400V	--	860V

Kontrolle der Zwischenkreisspannung an den Klemmen X1.L+ und X1.L-.

Mögliche Fehlerursache

a. Überspannung nur beim Bremsen:
- Bremsenergie für den Ballast-widerstand zu groß

Abhilfe

- Bremsenergie durch Vergrößern der Bremsrampenzeit herabsetzen.

Mögliche Fehlerursache

b. Überspannung auch bei geringer Bremsenergie:
- Bremswiderstand bzw. dessen
- Ansteuerung ist defekt.

Abhilfe

Servoregler zur Überprüfung an den LUST DriveTronics -Kundendienst senden.

Mögliche Fehlerursache

c. Unterspannung bei Beschleunigung. Beschleunigungsrampe zu steil.

9 LED 9 flashes Over- / undervoltage

Voltage in the D.C. link is monitored. When exceeding the top and bottom voltage values, the readiness for operation is interrupted.

Trigger threshold:

	CD_..1		CD_..2
Undervoltage	280V		280V
Overvoltage	400V	--	860V

Checking of the D.C link voltage at the terminals X1.L+; X1.L-

Possible cause

a. - Overvoltage with braking only: Excessive braking energy for resistor ballast

Remedy

- Reduce the brake energy by retardation of the brake ramp

Possible cause

b. Overvoltage also with low braking energy:
- brake resistance or
- its ref. command is defective

Remedy

Ship the regulator to LUST DriveTronics for inspection

Possible cause

c. Undervoltage on acceleration: Acceleration ramp too steep

Abhilfe

- Beschleunigungsenergie durch verlängern der Beschleunigungs-Rampenzeit herabsetzen.
- Netzzuleitung zu schwach, Netzversorgung überprüfen.

Mögliche Fehlerursache

d. Unterspannung auch bei kleiner Leistungsabgabe durch Fehlen einer Phase in der Zuleitung.

Abhilfe

Sicherungen in der Zuleitung überprüfen.
Klemmenanschluß prüfen.

10 LED 10 blinkt Übertemperatur Ballast widerstand

Fehlermeldung bei Überhitzung des Ballastwiderstandes. Die Betriebsbereitschaft wird unterbrochen.

Mögliche Fehlerursache

a. Die Bremsenergie ist zu groß.

Abhilfe

Anlage überprüfen ob die zurückgespeiste Bremsenergie zu hoch bzw. die Bremszeit zu lang ist.

Mögliche Fehlerursache

b. Spannung in der Netzzuleitung zu hoch.

Abhilfe

Netzspannung überprüfen

max. Netzspannung:
CD_..1 = 230 V + 10%
CD_..2 = 400 V + 10%

Siehe auch Kap. 9.2

Remedy

Reduce the acceleration energy by extension of the acceleration ramp time. Mains conduct too weak, check the mains supply

Possible cause

d. Undervoltage also with less power output as a phase in the conduct is missing

Remedy

Check the fuses in the conduct and the terminal connection

10 LED 10 flashes Overtemperature resistor ballast

Fault signal with overheating of the resistor ballast; readiness for operation is interrupted

Possible cause

a. Excessive brake energy

Remedy

Check the system whether feedback brake energy is excessive or whether the braking time is too long

Possible cause

b. Excessive voltage in the mains conduct

Remedy

Check the mains voltage

max. mains voltage:
CD_..1 = 230V +10%
CD_..2 = 400V +10%

see chap. 9.2

11.3 Störungsmeldung über BZZ

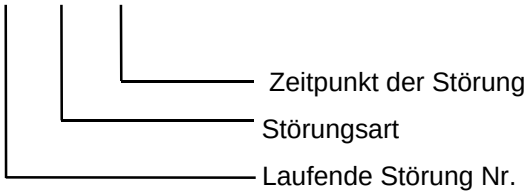
Am LUST DRIVETRONICS-Bedienterminal BZZ werden im Menü 51 aktuelle Störungen im Klartext angezeigt. Zusätzlich können im Menü 52 bis zu 32 in zeitlicher Reihenfolge gespeicherte Störungsmeldungen abgefragt werden.

Fehlerspeicher Menü 52

Beispiel für Anzeige der Störung

Störung Nr.

5 7 0:04:34



Die angezeigte Störung ist :

- Störung Nr. **5**
- Störungsart **7** = Rechnerfehler (siehe unten)
- Zeitpunkt der Störung hhh:mm:ss = **4 min, 34s** nach dem letzten „Fehlerspeicher löschen“ (Menü 522).

Die Störungsarten sind nach folgenden Nummern codiert:

1 = Übertemperatur Endstufe

2 = Über- / Unterspannung Zwischenkreis

3 = Versorgungsspannung intern

4 = Geberstörung Motorgeber

5 = Überstrom, Kurzschluß

6 = Übertemperatur Motor

7 = Rechnerfehler

8 = frei

9 = Überdrehzahl

16 = Checksummenfehler

Außer den oben genannten Störungen wird im Bedienterminal und im VecWin die Störung „**Checksummenfehler**“ im Klartext angezeigt.

11.3 Fault signal via BZZ

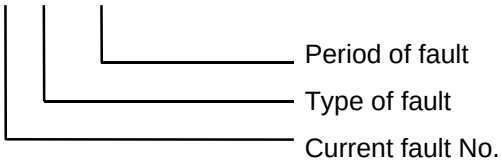
At the LUST DriveTronics operator terminal BZZ, actual faults are indicated in clear text in the menu 51. In addition up to 32 fault signals, memorized in the sequence of time, can be inquired in menu 52.

Fault memory menu 52

Example for display of a fault:

Fault No.

5 7 0:04:34



The displayed fault is:

- Fault No. 5
- Type of fault 7 = computer fault (see below)
- Period of fault hhh:mm:ss = 4 min., 34 s after the last ”cancel fault memory” (menu 522).

The types of fault are coded as per the following numbers:

1 = overtemperature output stage

2 = over- / undervoltage d.c. link

3 = internal supply voltage

4 = sensor fault, motor sensor

5 = overcurrent, short-circuit

6 = overtemperature motor

7 = computer fault

8 = free

9 = overspeed

16 = check sum fault

The operator terminal and VecWin display the fault **check-sum fault** in clear text, besides the above mentioned faults.

12 Ersatzteilhaltung

Eine Bevorratung der wichtigsten Ersatz- und Verschleißteile ist eine wichtige Voraussetzung für die ständige Funktion und Einsatzbereitschaft des Gerätes.

Nur für die von uns gelieferten Originalersatzteile übernehmen wir eine Gewährleistung. Wir machen ausdrücklich darauf aufmerksam, daß der Einbau und/oder die Verwendung der nicht von uns gelieferten Originalersatzteile die konstruktiv vorgegebenen Eigenschaften des Gerätes negativ verändern und dadurch die aktive und/oder passive Sicherheit beeinträchtigen kann.

Für Schäden, die durch die Verwendung von Nicht-Originalersatzteilen und Zubehör entstehen, ist jede Gewährleistung seitens LUST DriveTronics GmbH ausgeschlossen.

Es ist darauf zu achten, daß für Eigen- und Fremdteile oft besondere Fertigungs- und Lieferspezifikationen bestehen und wir Ihnen stets Ersatzteile nach dem neuesten technischen Stand und nach den neuesten gesetzlichen Vorschriften anbieten.

Um Serviceproblemen aus dem Weg zu gehen empfehlen wir komplette Ersatzteilgruppen zu beschaffen, bzw. defekte Baugruppen bei der LUST DriveTronics GmbH überprüfen und reparieren zu lassen.

Für die schnelle Abwicklung des Ersatzteil-auftrages müssen die Gerätedaten bekannt sein. Insbesondere kundenspezifische Varianten sind zu vermerken. Im Zweifelsfall sollte eine Kopie der Gerätebegleitliste der Ersatzteilbestellung beigelegt werden.

Folgende Angaben sind erforderlich:

Auftrags Nr.	
Typ	
Fabr. - Nr.	
Position und Benennung des Ersatzteiles	
Abgleichdaten (Gerätebegleitliste)	
Stückzahl	

12 Maintaining stocks of replacement parts

A stock of the most important replacement and wearing parts is crucial for the continuous operation and availability of the unit.

We can only guarantee original replacement parts supplied by ourselves. We would expressly point out that the fitting and/or use of original replacement parts not supplied by us may have an adverse effect on the design characteristics of the unit and may therefore reduce active and/or passive safety.

LUST DriveTronics GmbH cannot provide any guarantee whatsoever for damage caused by the use of non-original replacement parts and accessories.

Please note that special manufacturing and supply specifications often apply to our own and externally-sourced parts and that we will always offer you replacement parts which conform to the latest technical standards and the latest regulations.

To avoid servicing problems, we recommend that you purchase complete replacement subassemblies or have faulty subassemblies tested and repaired by LUST DriveTronics GmbH.

For a quick handling and settlement of spare parts orders, the unit data must be known. Particularly refer to variants as per the customer's specification. Please attach a copy of the unit accompanying list to your spare part order.

The following information must be given

Order Number.	
Typ	
Manuf. Number	
Item number and name of replacement part	
Trimming data (Unit accompanying list)	
Quantity ordered)	

13 Kundendienst

Bevor der Kundendienst kontaktiert wird sollten folgende Daten bereitstehen:

1. **Kunde**
2. **Hersteller der Anlage**
3. **Typbezeichnung des Gerätes**
4. **Auftrags Nr. des Gerätes**
5. **Fabr. Nr. des Gerätes**
6. **Bei einer Serviceanforderung, eine kurze Beschreibung der Störung**
7. **Wenn möglich, Parametersatz und Softwareversion** (Menü 6.2).

Diese Maßnahme erspart unnötiges Nachschauen und weitere Rückrufe.

Unsere Kundendienstanschrift für den Service und den Ersatzteilvertrieb:

LUST DriveTronics GmbH
Hansastraße 120
D-59425 Unna

Telefon (02303) 779-0
Telefax (02303) 779-440

Benötigen Sie einen Service-Ingenieur, so wenden Sie sich bitte unter der obigen Anschrift an den „Technischen Kundendienst“.

14 Entsorgung

LUST DriveTronics Verstärkermodule beinhalten elektronische Bauteile. Diese dürfen bei Wegfall der Nutzung nicht dem normalen Hausmüll zugeführt werden sondern gehören zum **Elektronikschrott**.

Zur umweltfreundlichen Entsorgung ist das örtliche Umweltamt zu befragen. Außerdem steht zu Fragen der Entsorgung der Umweltbeauftragte der Fa. LUST DriveTronics als Ansprechpartner zur Verfügung. Zu erreichen über unseren Kundendienst siehe Kap. 13.

13 Service

Before consulting the after-sales service, please provide the following data:

1. **Customer**
2. **Manufacturer of the system**
3. **Type designation of the unit**
4. **Order-Ref.-No. of the unit**
5. **Fabr.-No. of the unit**
6. **In case of service requirement: brief description of the fault**
7. **If possible, parameter set and software version,** menu 6.2

This measure saves unnecessary identification works and further inquiries.

The address for Service and Replacement Parts Sales is as follows:

LUST DriveTronics GmbH
Hansastraße 120
D-59425 Unna

Telephon (02303) 779-0
Telefax (02303) 779-440

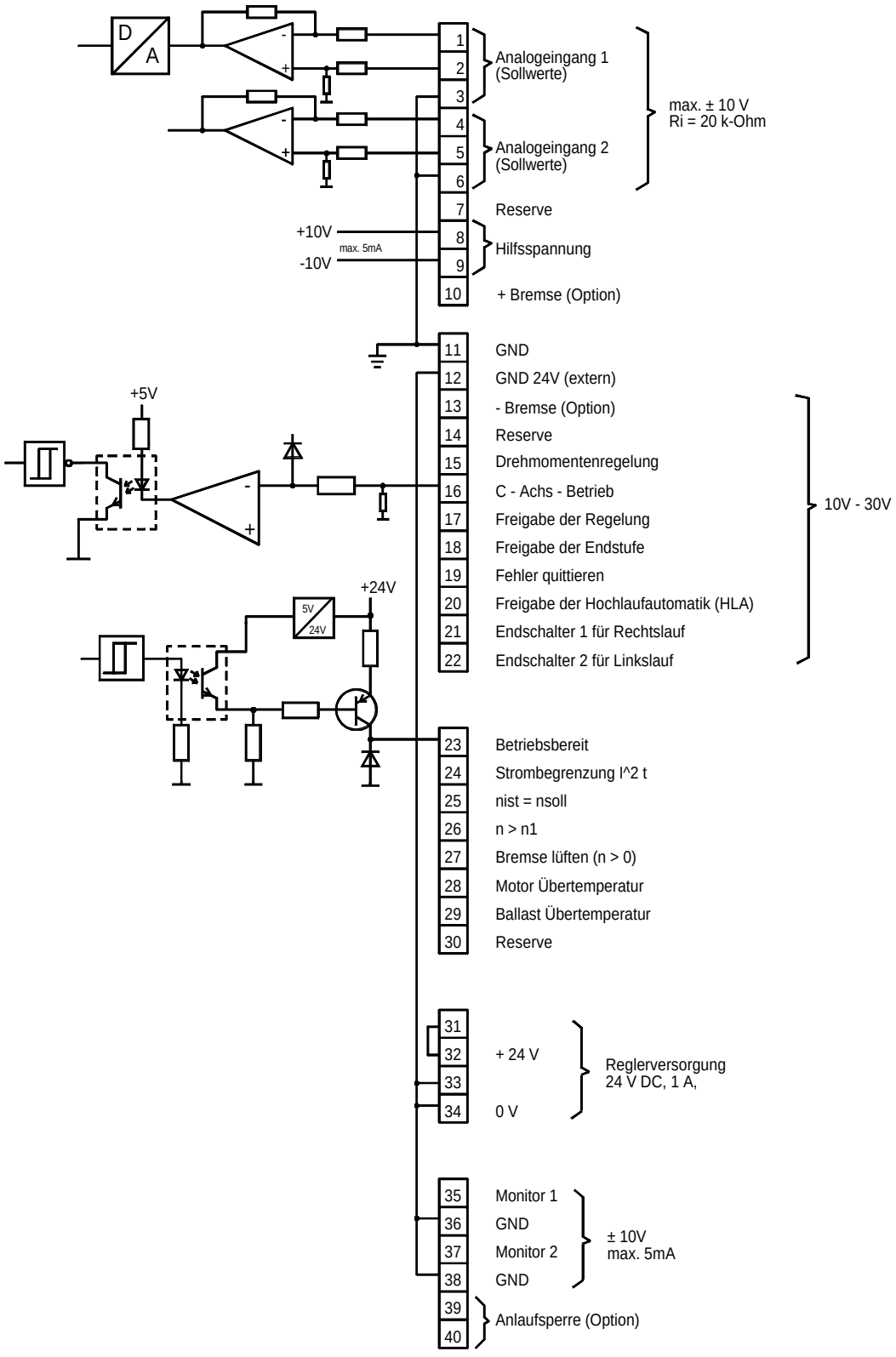
Should you require a Service Engineer, then please contact our ”Technical Service Department” at the above address.

14 Hints for waste management

LUST DriveTronics amplifier modules contain electronic components. After their utilization they must not be thrown to the normal houshold rubbish, but must be put to the **electronic scrap**.

For the environmentally friendly waste management please consult the local Environment Authority. Furthermore the environmental representative of LUST DriveTronics is at your disposal to answer your questions regarding the waste management. You can reach him via the after-sales service, address as per chap. 13.

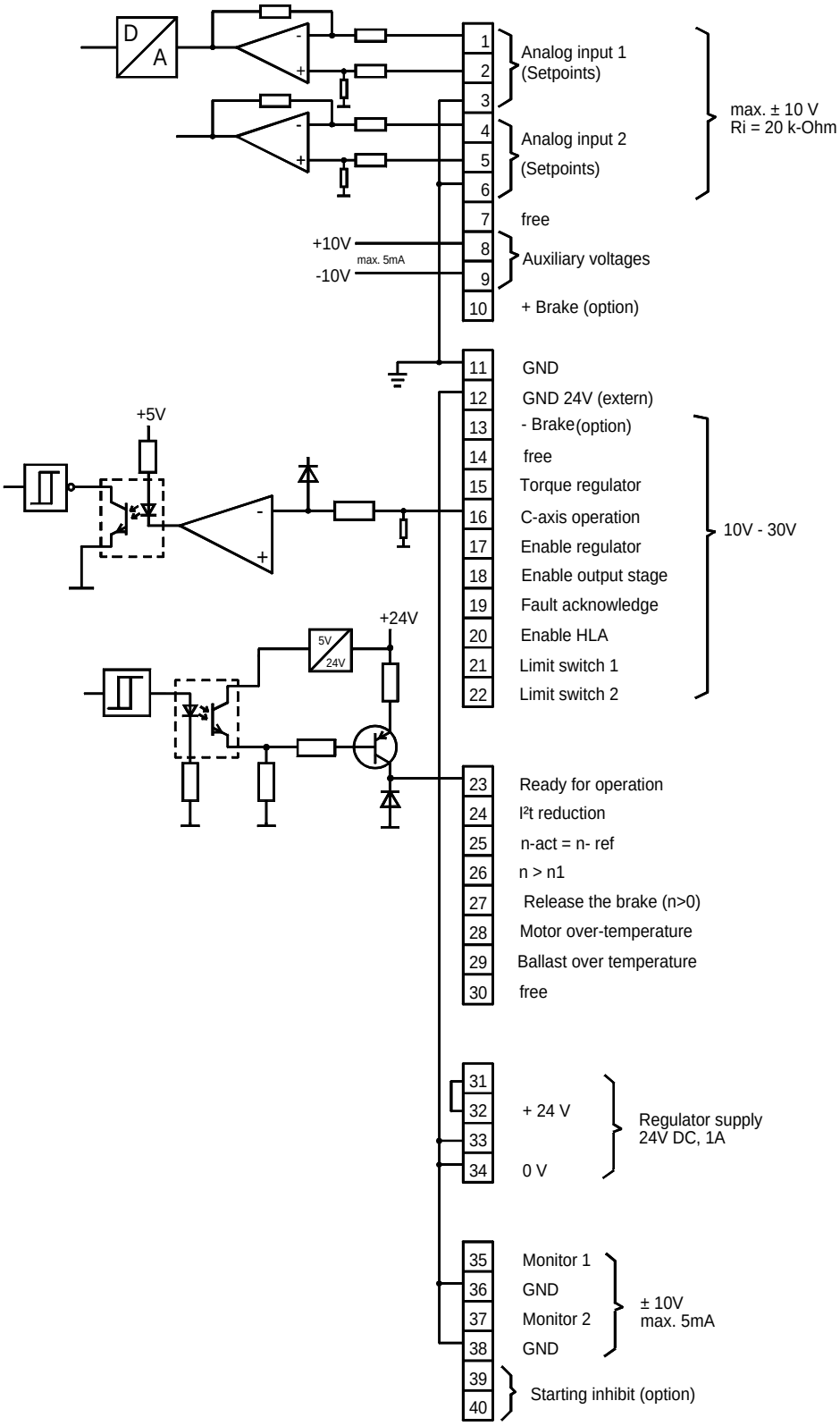
Übersicht der Steuereingänge Klemmenleiste X2



Achtung! Geschirmte Leitungen verwenden. Diese Belegung gilt nur für die Standard Software.

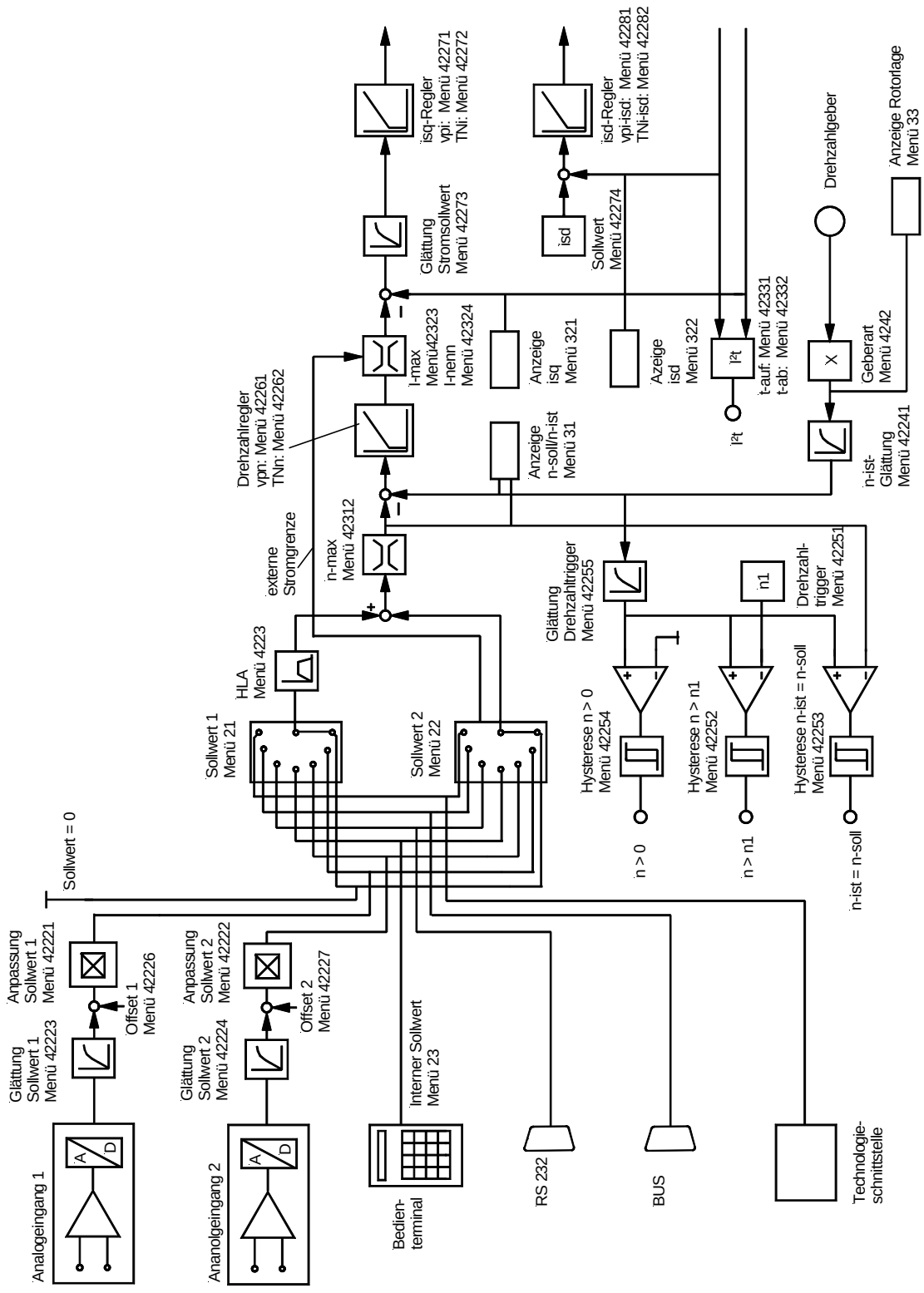
Appendix A

Outline of the control inputs terminal strip X2



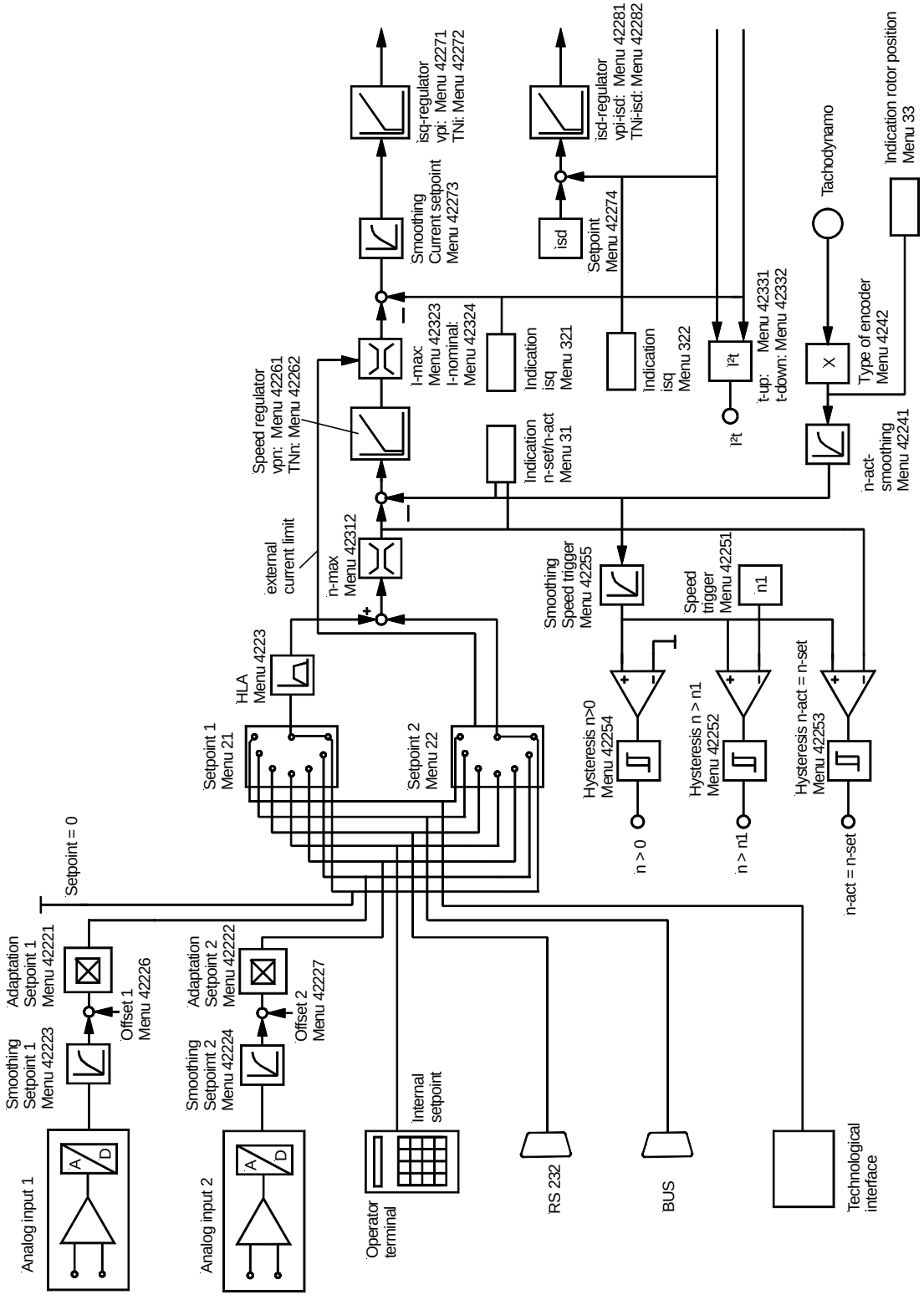
Caution! Use screened control cables. This wiring only applies to the standard software.

Regelstruktur mit Menüpunkten



Appendix - B

Regulator structure with menu points



Parameterliste / List of Parameters 1/4

Auftragsnummer / order number:
.....

Kunde / customer:
.....

Auslieferungsdatum / delivery date:
.....

Gerätebezeichnung / type of device:	.....
Gerätenummer / device number:	.....
Gerätenennstrom / nominal current:	.....[A]
Gerätemaximalstrom / maximum current:	.....[A]
Zwischenkreisspannung / DC link voltage:	.....[V]
Technologie / technology:	.....
	.....
serielle Schnittstelle / serial interface:	RS232 / RS485
Bussystem / field bus system:	Interbus S / Profibus

Motordaten / motor data

Motortyp / motor type:	.....
Nenndrehzahl / nominal speed:	.....[UPM] / [rpm]
Maximaldrehzahl / maximum speed:	.....[UPM] / [rpm]
Nennmoment / nominal torque:	.....[Nm]
Nennstrom / nominal current:	.....[A]
Maximalstrom / maximum current:	.....[A]
Nennspannung / nominal voltage:	.....[V]
Spannungskonstante / voltage constant:	.....[V/1000 Umdr.]
Gebersystem / sensor system:	.....
Haltebremse / holding brake:	.....[Nm]
	.....[V]

Anhang / Appendix - C2

Parameterliste / List of Parameters 2/4

Menüpunkt Menue	Parametername / Anzeigetext parameter name / display text	Parameter mit Einheit parameter with unit
1.2.4	Drehzahl / Drehmomentregelung speed / torque control	Regelung: n / T control: n / T
1.2.5	Endschalter / limit switch	H-aktiv / H-active , L-aktiv / L-active
1.2.6	Bremsbetrieb / brake mode	ein / on , aus / off
2.1(2)	Sollwert 1(2) / reference value 1(2) =	1 2
2.1(2).1	0	[ ] [ ]
2.1(2).2	Analogeingang 1 / analog input 1	[ ] [ ]
2.1(2).3	Analogeingang 2 / analog input 2	[ ] [ ]
2.1(2).4	Bedienerführung / operating terminal	[ ] [ ]
2.1(2).5	serielle Schnittstelle / serial interface	[ ] [ ]
2.1(2).6	Feldbus / field bus	[ ] [ ]
2.1(2).7	Technologie / technology	[ ] [ ]
2.1(2).8	Drehrichtungswahl / rot. direction select	[ ] [ ]
2.1.9	schneller Analogeingang 1 / fast analog input	[ ]
2.2.9	externe Stromgrenze / external current limit	[ ]
2.3	interner Sollwert / internal reference value	.....[UPM] / [rpm]
3.5(6)	Analogmonitor 1(2) / analog monitor 1(2) =	1 2
3.5(6).1	Drehzahlsollwert / reference speed	[ ] [ ]
3.5(6).2	Drehzahlistwert / actual speed	[ ] [ ]
3.5(6).3	Phasenstrom Ir / phase current Ir	[ ] [ ]
3.5(6).4	Wirkstrom isq / active current isq	[ ] [ ]
3.5(6).5	Blindstrom isd / reactive current isd	[ ] [ ]
3.5(6).6	Rotorlage / rotor position	[ ] [ ]
3.5(6).7	Drehzahlistwert Betrag / actual speed amount	[ ] [ ]
3.5(6).8	Drehmomentensollwert / reference torque	[ ] [ ]
4.2.1	Gerätetyp / type of device = fest eingestellt / fixed	
4.2.1.3	Schaltfrequenz / clock frequency	.....[kHz]
4.2.2.1.1	Anzeigeart UPM / indication rpm	[ ]
4.2.2.1.2	Anzeigeart Hz / indication Hz	[ ]
4.2.2.2.1	Anpassung Analogeingang 1 / adaptation analog input 1	.....[UPM] / [rpm]
4.2.2.2.2	Anpassung Analogeingang 2 / adaptation analog input 2	.....[UPM] / [rpm]

Parameterliste / List of Parameters 3/4

4.2.2.2.3	Glättung Analogeingang 1 / smoothing analog input 1	.....[ms]
4.2.2.2.4	Glättung Analogeingang 2 / smoothing analog input 2	.....[ms]
4.2.2.2.5	Glättung schneller Analogeingang 1 / smoothing fast analog input 1	.....[ms]
4.2.2.2.6	Offset Analogeingang 1 / offset analog input 1	.....[UPM] / [rpm]
4.2.2.2.7	Offset Analogeingang 2 / offset analog input 2	.....[UPM] / [rpm]
4.2.2.3.1	HLA-Zeit t1 / ramp generator time t1	.....[s]
4.2.2.3.2	HLA-Zeit t2 / ramp generator time t2	.....[s]
4.2.2.3.3	HLA-Zeit t3 / ramp generator time t3	.....[s]
4.2.2.3.4	HLA-Zeit t4 / ramp generator time t4	.....[s]
4.2.2.3.5	HLA-Zeit t5 / ramp generator time t5	.....[s]
4.2.2.3.6	S - Kurve / S - curve	.....[ms]
4.2.2.3.7	HLA-Zeit t2 + t4 / ramp generator time t2 + t4	.....[s]
4.2.2.3.8	HLA-Zeit t1 - t4 / ramp generator time t1 - t4	.....[s]
4.2.2.4.1	Glättung Drehzahlistwert/smoothing act.speed	.....[ms]
4.2.2.4.2	Geber-Justage / sensor adjustment	.....[°]
4.2.2.5.1	Drehzahltrigger n1 / speed trigger n1	.....[UPM] / [rpm]
4.2.2.5.2	Hysterese n-ist > n1 / hysteresis n-act > n1	.....[UPM] / [rpm]
4.2.2.5.3	Hysterese n-ist = n_soll / hysteresis n-act = n-ref	.....[UPM] / [rpm]
4.2.2.5.4	Hysterese n-ist > 0 / hysteresis n-act > 0	.....[UPM] / [rpm]
4.2.2.5.5	Glättung der Drehzahlmeldungen / smoothing of speed signals	.....[ms]
4.2.2.6.1	Drehzahlregler Vpn / speed controller Vpn	.....
4.2.2.6.2	Drehzahlregler Tnn / speed controller Tnn	.....[ms]
4.2.2.6.3	ohne Funktion / no function	.....
4.2.2.6.4	ohne Funktion / no funktion	.....
4.2.2.7.1	Stromregler Vpi / current controller Vpi	.....
4.2.2.7.2	Stromregler Tni / current controller Tni	.....[ms]
4.2.2.7.3	Glättung Wirkstrom Sollwert / smoothing active current reference value	.....[ms]
4.2.2.7.4	Blindstrom Sollwert / reactive current setpoint	.....[%] (nicht bei / not
4.2.2.8.1	Flußregler Vp_psi / flux controller Vp_psi	..... (nicht bei / not
4.2.2.8.2	Flußregler Tn_psi / flux controller Tn_psi	.....[ms] „
4.2.2.8.3	Nennmagnetisierungsstrom Imr / nominal magnetizing current Imr	.....[%] „
4.2.2.8.4	Nenndrehzahl / nominal speed	.....[UPM] / [rpm] „
4.2.2.8.5	Rotorzeitkonstante Tr / rotor time constant Tr	.....[ms] „
4.2.2.8.6	Ablösedrehzahl bei Stromreduzierung / release speed with current reduction	.....[UPM] / [rpm] „
4.2.2.8.7	Ablösestrom bei n-max / release current at n - max	.....[%] „
4.2.2.8.8	Stromanstiegsgeschwindigkeit di_q/Tab / velocity rise of current	.....[%] „
4.2.3.1.1	Minimaldrehzahl n-min / min. speed n-min-maxmin	keine Funktion / no function
4.2.3.1.2	Maximaldrehzahl n-max / max. speed n-max	.....[UPM] / [rpm]
4.2.3.2.3	Maximalstrom i-max / max. current i-max	.....[%]

Anhang / Appendix - C4

Parameterliste / List of Parameters 4/4

4.2.3.2.4	Nennstrom i-nenn / nominal current i-nom		.....[%]
4.2.3.3.1	I^2*t-Überwachung t-auf / I^2*t monitoring t-up		.....[s]
4.2.3.3.2	I^2*t-Überwachung t-ab / I^2*t monitoring t-down		.....[s]
4.2.4.1	Polpaarzahl / number of pole pairs		.....
4.2.4.2	Geberart / sensor type =		
4.2.4.2.1	Resolver / resolver		[ ]
4.2.4.2.2	Inkrementalgeber / incr.encod.		.....[Inkr./Umdr. / incr./rev.]
4.2.4.2.3	ERN 1387		[ ]
4.2.4.2.4	ECN 1313		[ ]
4.2.4.2.5	EQN 1325		[ ]
4.2.4.2.6	Stegmann sincos		[ ]
4.2.4.2.7	kein Geber / no sensor		[ ]
4.2.4.2.8	ERN 1188		[ ]
4.2.4.3	Strichzahl Encoderausgang / pulse number encoder output		.....[Inkr.]
4.2.4.4	Verzögerungszeit Haltebremse / delay time holding brake		.....[ms]
4.2.4.5	Verzögerungszeit Motortemperatur / delay time motor temperature		.....[ms]
4.2.4.6	Antriebsart / type of drive =		
4.2.4.6.1	synchron / synchronous		[ ]
4.2.4.6.2	asynchron / asynchronous		[ ]
4.2.4.6.3	U/f - Kennlinie / characteristic		[ ]
4.2.4.7	Spannungskonstante / voltage constant		.....[V/1000 Umdr.] (nicht bei / not with WDF,ADF,UDF)
4.2.6	Code / code		.....
6.1	Sprache / language =		
6.1.1	deutsch / German		[ ]
6.1.2	englisch / English		[ ]
6.1.3	französisch / French		[ ]
6.2	Software-Version / software version =		
	Antriebsregelung / drive control		A.....
	Bedienerführung / operating terminal		B.....
6.3	Abtastzeit / sampling time		...../.....[us]
7.1.2	Baudrate / baud rate		.....[Baud]
7.1.3	Parität / parity	0 = keine / no	[ ]
		1 = ungerade / odd	[ ]
		2 = gerade / even	[ ]
7.1.4	Datenbits / data bits		.....[Bit]
7.1.5	Stopbits / stop bits		.....[Bit]
7.1.6	Geräteadresse / module address		.....

Istwerte / Actual values

Menüpunkt Menu point		Einheit Dimension	
3	Istwerte / Actual values		
3.1	Drehzahl soll/ist / Speed set/act.	1/min oder/or Hz	
3.2	Motorstrom / Motor current	VecWin:	BZZ:
3.2.1	Wirkstrom / Active current	%	A
3.2.2	Blindstrom / Reactiv current	%	A
3.2.3	Scheinstrom / Apparent current	%	A
3.3	Rotorlage / Rotor position	Grad / Degree	
3.4	Temperatur / Temperature		
3.4.1	Gerätetemperatur / Module temperature	°C (Option)	
3.4.2	Motortemperatur / Motor temperature	°C (Option)	
3.5	Analogmonitor 1 / Analog monitor 1		
3.6	Analogmonitor 2 / Analog monitor 2		
3.7	Betriebsstunden / hours of operation	hh:mm:ss	
3.8	Zwischenkreisspannung / DC link voltage	V	